SCIENTIÆ ECLIPSIUM

COMMERCIO SINARUM
ILLUSTRATÆ

PARS QUARTA.

ORDO DOCTRINÆ

DE QUIBUSVIS ECLIPSIBUS

PRÆDICENDIS, REPRÆSENTANDIS, OBSERVANDIS,

AUCTUS PRÆSERTIM

PRO PERIODICA EARUMDEM
HARMONIA

NOVIS TABULIS ASTRONOMICIS

P. MELCHIORIS A BRIGA
E SOCIETATE JESU.

LUCÆ. MDCCXLVII.

Typis Salvatoris, & Jo. Dominici Marescandoli.
Superiorum Facultate.

INDEX CAPITUM

QUARTÆ PARTIS.

INVESTIGATIO TERTIA.

Ordo Doctrinæ

De quibusvis Eclipsibus calculandis, Opticè repræsentandis, & observandis.

IN-

INVESTIGATIO TERTIA

ORDO DOCTRINÆ

DE ECLIPSIBUS

Opticè repræſentandis, prædicendis, obſervandis.

CAPUT PRIMUM.

Aſtronomicæ Eclipſium Conſtructionis Recognitio, Origo, Perfectio, Veritas.

§. I. *Opticæ Eclipſium Projectionis Scopus, Utilitas, Inventores: humanum ingenium quantùm in his admirabile.*

ORdo Eclipſium non tantùm in Naturâ ſuâ, variiſque periodis ſpectari poteſt, verùm etiam in Doctrinâ inveſtigari, atque ubi opus ſit, imiri meretur. Et ſanè poſtquam Clariſſimis Viris priorem dedimus locum, tum edito Tractatu de Geometricâ, ſive Opticâ Ecliptici Typi projectione non minùs in Theoria, quàm in praxi ad integritatem ab Amico Viro perductâ, tum in Sinicis Eclipſium (a) noſtri temporis Obſervationibus unà cum

 Euro-

(a) Plures expectantur a R. P. *Nicolao Gianpriamo* edendæ.

Europæ consensu, ratio suadet, viso per alias Investigationes Naturæ exemplari in Cœlo, etiam imaginem in Doctrinâ præsertim Sinicorum munerum recognoscere, subsidiis munire, viamque ad illam planiorem aperire. Quemadmodum enim Novæ Urbis mœnibus optimè jam constitutis, licet tam ad præsidium, quàm ad ornamentum externa munimenta adjicere, interiorem domorum seriem exornare, cuncta, quæ aliunde advehuntur aptè disponere; ita in re nostrâ, in quâ Lector Astronomicis prælectionibus non leviter imbutus a laudatis Auctoribus supponitur; operæ pretium erit methodum observandi Eclipses, easque in varios usus deducendi tradere, perpetuam elementorum coordinationem (ne Tiro ex interruptione turbetur) ab infimo ad supremum contexere, Recentiorumque Astronomicarum Constructionum concordiam cum antiquitate, & veritate monstrare: ne quid majoris momenti ad plenam totius materiæ Harmoniam in iis præsertim, quæ ad eruditionem pertinent, deesse videatur. *Astronomicæ Eclipsium Constructiones*, ut passim consueverunt appellari, habent pro scopo præcipuo, oculis in Typo subjicere apparentem Solis defectum tamquam verum Telluris deliquium, quale conspiceretur a spectatore in axe illuminationis in eâ altitudine in quâ pro dato suæ conjunctionis tempore Luna distat a Terrâ, cujus delineationis subsidio sine molestiâ calculi parallaxium, initium, summa, finis Eclipsium, duratio absoluta, qualitas, quantitas, & phases universæ ubicumque Terrarum videri queunt uno intuitu, & facili reductione dignoscuntur; ac per regulam, & *Circinum tantâ certitudine definiuntur* [a] *quantâ aliàs ex operosissimâ computatione expectari posset*. Quod sanè inventum maximè ostendit, quo Deo Auspice progredi possit humanum ingenium, ut vix aliud in Europæis magis admirentur Orientis Sapientes.

(a) *Eustachius Manfredi* L. I, Introduct. ad Ephemeridas n. LV.

tes. Sed & Romani, quibus familiaria erant Orbis miracula, nihil aliud magis sunt admirati, quàm Astronomorum ingenium in prædicendis Eclipsibus, atque in veteri Schemate exhibendis, quos propterea vocare consueverunt (a): *Consiliorum Naturæ participes, Viros ingentes supra mortalium naturam, Cæli Interpretes, &c.* certissimè enim annunciant, quæ in Cœlo ventura sunt, & in Naturâ locum obtinent remotissimum, quando plerique Naturalium studiorum Sectatores in suis hypothesibus, aliisque humanæ imaginationis negotiationibus tanquam fluctibus incerti vel hærent, vel jactantur. Quod autem post nova quoque Constructionum inventa non desinat hæc pars Astronomiæ apud Cultiores Europæ Nationes in admiratione esse, testes sunt ipsi Recentiores Magistri omni exceptione majores etiam ex nostris: *Ricciol.* Lib. V, Almagesti sic inchoat: *Jam tenebras Eclipsium ingredimur, quibus tamen in toto Astronomiæ Theatro nihil est illustrius, nihil præ illarum contemplatione sublimius.* Cap. vero 2, præter multiplicem Eclipsium utilitatem, per *quas tanquam per Scalas in Cœlum conscendimus* (en cur in Academiis pergant ab ipsis Astronomiæ Praesidibus observari, ut scilicet hæc scala per proximiores nostri saeculi gradus exactiùs continuetur) *nulla res artificium majus expostulat quàm Eclipsium exacta prædictio;* idcircò earum scientiam per se *expetendam tanquam Divini ingenii in iis ordinandis, & humani ingenii in iis perscrutandis argumentum luculentissimum. Tacquet* in Praefatione Lib. IV, Astron. *Opus Astronomiæ præcipuum est defectuum Solis, & Lunæ prædictio, ex quo sua potissimum huic Scientiæ apud homines constat admiratio, & fides: subtile negotium, & obscurum, sed, &c.* Inter exteros *David Gregorius* Astron. Lib. IV, §. 7, ait: *Eclipses Luminarium Phænomena sunt inter cœlestia admodum conspi-*

(a) *Plinius* Natur. Histor. II, 12. Quo sensu Divus Augustinus cohibeat hanc admirationem, vide in fine hujus Operis.

ſpicua, *quarum contemplationi*, *cauſarum inveſtigationi*, *& calculo plurimùm* [imò ipſos ferè Natales] *debet Aſtronomia*, *&c.* Primam Novae Methodi inventionem (primis enim ſuus ſervandus honos) *Keplero* (a) deberi fatetur *P. Simonelli* in ſua Prefatione innuens ſe de hoc plura dicturum, ſi aliam haberet notitiam; in illâ autem Europaeorum Librorum inopiâ allegavit *De Chales*, cui conſentiunt (b) aliarum Gentium Mathematici (generalem tamen ideam a noſtro *Scheinero* jam antea praeconceptam, & vulgatam in fundamentis Gnomonicae (c) veritas fateri cogit): uſum, & perfectionem non pauci tribuunt (d) *Jo. Dom. Caſſino* a quo primum hujus Orthographicae Projectionis ſpecimen vulgatum Bononiae in Eclipſi diei 30 Martii an. 1661 teſtatur *D. Euſtachius Manfredi*, poſtquam in priori Introductiône retulerat ab eodem Caſſino publicis Typis editum, & in Tabulam Geographicam relatum, aliud in R. Sc. Academiâ Pariſienſi occaſione Eclipſis anni 1699, die 23 Septembris, ut in Actis, ſeu memoriis illius anni refertur. Nihilominus in partem hujus inventi adſciſcunt Angli (e) *Wrenium*, *Flamſtedium*, & *Walliſium*. *Keill* quoque novam methodum ſe addidiſſe gloriatur delineandi Solis Eclipſes pro dato peculiari loco, quam libenter amplecti video cæteros qui conſequuntur. Galli adjungunt *Iſmaëlem Bullialdum* Aſtronomiæ Philolaicae L. IV, c. 4, ſed prae caeteris *P. Courſier* Soc. Jeſu in egregio opuſculo poſt diuturnas, & varias manuſcripti recognitiones edito

(a) *P. Simonelli* in ſua Præfatione; videatur *Keplerus* Epit. Aſtr pag. 874, poſterorer autem Libros Epitomes ediderat ann. 1622, & in Tabulis Rudolph. c. 32, præcepto 158, editis 1627.

(b) *Ricciol.* Almag. L. V, cap. 12. *Tacquet*, Aſtron. prop. 49. *David Greg.* Aſtron. L. IV, prop. 48. *Manfredi* loco citato.

(c) Ubi traditur Novus modus deſcribendi lineas Ellipticas cæteraſque opticas projectiones Ingolſtadii 1615, a Chriſtophoro Scheinero Soc. Jeſu.

(d) *Euſtachius Manfredi* in Epiſtola ad Lectorem ante noviſſimas Ephemer. & Lib. I, Introd. n. 55.

(e) *Wiſthon.* prælect. Aſtron. Lect. 14, pag. 159. *Keill.* Introduct. ad Aſtron. Lect. 14, edition. Oxon. 1718.

edito an. 1563; atque hic censetur primus liber, in quo Gallia viderit publicè ostensas lineas in Eclipsi Terrestri ab umbrâ; seu penumbrâ Lunaris descriptas. Successere Clarissimi Viri *Philippus de la Hire*, & *Jacobus Cassini* in usu suarum Tabularum, aliique illustres Academici. Belgae proferunt *Tacquet* Astron. L. IV, cap. 5, &c. Itali *Reinerium* in Tabulis Mediceis parte 2 in praeceptis Eclipsium. *Ricciolum* Lib. V, Almag. c. 12, fusius idem argumentum illustrantem: praeter laudatos Clarissimos viros *Cassinum* Seniorem, & *Eustachium Manfredi*, qui sub finem libri I, Introductionis in suas Ephemeridas modum docuit Solarium Eclipsium phases per universam Tellurem ex ejus obscurationis Typo aliunde descripto (plures autem ejusmodi Typos, & delineationes in sequentibus Tomis inseruit) deducendi. Artem tamen eosdem Typos ex integro construendi non vulgavit. Nihilominus artificium cum duo ex nostris Mathematicae Professoribus. *P. Nicasius Grammatici* in Ingolstadiensi, & *P. Horatius Burgundius* in Romani Collegii Universitate indagassent, antequam an. 1740 Cassinianae Tabulae prodirent, publici juris fecere; alter quidem in Novâ Methodo repraesentandi, & Geometricè delineandi Solis, & Lunae Eclipses usque ad ann. 1750 absque calculo ope regulae, & Circini edita Friburgi 1720; alter verò in Romanis Thesibus anni 1724, quibus Astronomicarum Constructionum Theoriam, & praxim breviter explicavit, solidèque demonstravit.

§. II. *Ulterior perfectio novae methodo in Sinis acquisita. Solutio difficultatum contra Recentiorum viam a Cel. Astr.* Dav. Greg. *propositarum. Exemplo Telescopii ostenditur minimè praejudicare optimo invento, quod aliquandiù non fuerit in usu.*

Harum Thesium exemplum cum Adm. *R. P. Simonelli* Soc. J. Maceratensis in Sinis degens accepisset (a), eo

(a) Auctoris sui nomine a Nobis transmissum exemplum non accepit in Sinis *P. Simonelli* ante an. 1729.

eo viso fassus est, se incitatum ad pleniorem, uberioremque explicationem (quando persecutionis tempore a sacris ministeriis interdum vacare cogeretur) elucubrandam, quâ nonnihil diversâ methodo, Organicè, Geometricè, Trigonometricè res ad ulteriorem perfectionem proveheretur; eò autem perduxit [(a)], ut satisfactum videatur *Ricciolii* voto [(b)], qui *ingeniosam hanc inquisitionem, & utilem, & consuetâ Solarium Eclipsium computandarum methodo faciliorem, & ulteriori culturâ dignam propter fœcunditatem Theorematum, quæ in gremio continet*, judicaverat: Nam quae sunt, rogo, in novâ methodo difficultates, propter quas Clariss. *David Gregorius* ad antiquam viam, sive Hipparchi, sive Ptolemaei deflecteret quàm longam & ex parte fallacem depræhenderunt alii cum *P. Simonelli* in Scholio Propos. 23? Illas opinor, quas perstrinxit in Propositione XLVIII, Libri Quarti suae Astronomiae (silentibus caeteris liceat nobis respondere, ne ex Celeb. viri auctoritate fiat bonae causae praejudicium) primùm, quod id fiat *modo minùs Geometrico, cuique calculus Trigonometricus vix inædificari potest*. At hìc videret, si viveret, Geometricam non modo subtilitatem, & exquisitam diligentiam adhibitam, sed etiam calculum Trigonometricum nullo negotio superstructum, ut non sit in eâ parte allaborandum, dum relictas spicas praesertim circa eruditionem colligimus. Displicebat illi *secundò*, quod res *minùs naturali procedat viâ*; & paulò *longior videatur*. At quid connaturaliùs, quàm considerare, ut Eclipsim Terrae, ubi in defectu Sol ipse non privatur luce, sed Tellus ejus radiis orbatur? Quod fundamentum totius aedificii Veterum Sapientioribus notissimum capite sequenti ostendemus. Quid verò compendiosiùs, quàm sublatis calculis Parallaxis non Horizontalis, Longitudinis, Lati-

(a) In ultimo exemplari ad nos directo an. 1738, quale editum fuit in prima Parte hujus Operis.

(b) *Ricciol.* Almag. L. V, cap. 12, numero 2.

Latitudinis, Declinationis, Ascensionis Rectæ, Altitudinis ad singula ferè momenta variabilis substituere unicum Typum pro innumeris aliis, quæ condi possent, figuris pro quolibet loco, ex quo Eclipsis sit conspicienda? Totum ipsum Tractatum nemo non videt esse brevissimum, etsi integram fermè verset materiem, breviorem sanè multis aliis, artem prædicendi Eclipses quomodocumque tradentibus. An brevius perfici possint ea, quæ in apparatu prærequiruntur, videbitur inferius: ea certè crimini verti non possunt, quamdiù sunt tam methodo Veterum, quàm Recentiorum communia. Causabatur *Tertiò* idem celebris Astronomus, quòd *Keplerus*, qui certè inventi sui vires, limitesque satis noverat, in Rudolphinis Tabulis alteri institerit viæ a Ptolemæo Lib. VI Magnæ Syntaxis indicatæ. Hoc verò quid est aliud, quàm quòd *Keplerus* currum excogitarit, sed non usus sit, quando aut nondum erat constructus, aut nondum absolutus? Exemplum satis perspicuum habemus in Telescopio, de quo *Keplerus* ipse (a) in Dissertatione cum Nuncio sidereo: *Nec nuper a Belgis prodiit, sed tot jam annis antea proditum a Joanne Baptista Portâ* (Neapolitano) *Magiæ Naturalis L. XVII, cap.* 10. Tum conferre jubet quæ ipsemet scripserat in Astronomiâ Opticâ (editâ Francofurti anno 1604) pag. 102, ubi similiter exhibet duorum vitrorum combinationem; alterum nempe utrinque convexum, alterum oculare concavum, quæ fuit prima forma Tubi Optici. Quamvis itaque *Keplerus* nosset Telescopium jampridem in Italiâ inventum, illudque sciret longè utilissimum ad augendam speciem, & claritatem objectorum præsertim longè positorum, & jam post sæpius editum Portæ librum quidam Artifex Belga (b), sive is fuerit *Zacharias Hansen*, sive *Joannes Lippersein*, sive *Jacobus*

(a) *Keplerus* in Differ. cum Nuncio Sider. pag. 2, edit. Florent. 1610 apud Joannem Caucum ad calcem ejusdem Nuncii.

(b) *Hugenius* vult fuisse Zelandum circa annum 1609.

Metius (a), ut plerique volunt, breviori formâ in usum deduceret; tamen hanc laudem reliquit *Galilæo*, ut primus (saltem Italorum; non enim est nostrum decidere lites, quas habuit cum *Simone Mario* circa Jovis Satellites, aut cum nostro *Scheinero* circa maculas Solis, de quibus videri potest æqua *Gassendi* (b) compositio) longiorem Tubum, audito, non viso, ut ipsemet refert (c) Opificis Belgæ artefacto, construi juberet, atque in Cœlestia corpora dirigeret: unde paulò post summâ cum felicitate emisit Nuncium Sidereum, ejusque continuationem, ac verius reddidit illud Astronomorum elogium (d): *Admovere oculis distantia sidera nostris*. Patet igitur optimum cæteroquin inventum, & ab omnibus approbatum aliquandiu posse inter eruditos latere, nec illi quidquam præjudicare, quòd non statim in usum fuerit deductum.

§. III. *Eorum, quæ in Astronomicis Constructionibus præsupponuntur, Veritas in sensu physico, & quoad sensum. Oculus in axe illuminationis; aut in axe Telluris, & in quâ altitudine, num in Sole. An ex figurâ Terræ vel Sphæricâ, vel Spheroide varietur quantitas Eclipsis, & Typi descriptio, Solis parallaxis subtracta, quantum minuat semidiametrum Disci Terrestris. Motus æquabilis durante Eclipsi, & Sectio recta Coni umbrosi. Correctio penumbræ Lunaris exactior, & Eclipticæ declinatio.*

Prima novæ Methodi suppositio est, ut *oculus* intelligatur constitutus in lineâ rectâ conjungente centrum Solis, ac Terræ, sive *in axe illuminationis Terrestris* in eâ altitudine, in quâ centrum Lunæ invenitur tempore Ecliptici Novilunii. Huic communi fundamento repugnare in speciem videtur Cl. *Eustachius*

(a) Vide *Wolfium* Dioptricæ n. 318, edit. 1715.
(b) *Gassendus*, Physicæ §. II, L. 2, pag. 553.
(c) *Galilaus*, Nunc. Sid. pag. 2, sive Operum novæ edit, Tom. II, pag. 6.
(d) *Ovidius*, I Fastorum sub initium.

chius Manfredi (a), ubi ait: *in hac methodo consideratur Tellus tanquam a Solis centro visa tempore veræ conjunctionis, ejusque projectio in Lunarem sphæram transfertur;* nimirum intelligit radios a Solis centro, vel potius a visibili Disci Solaris umbilico prodeuntes, qui perstricto corpore Lunæ terminentur ad circumferentiam Telluris: hanc enim constituit in superficie Orbis Lunaris, cujus centrum sit centrum Lunæ, semidiameter distantia ejusdem a centro Terræ. Posset etiam ita exponi, ut oculus quamvis in distantiâ 60 fermè semidiametrorum Terrestrium, opticè referretur ad Solem, si ex centro Terræ spectaretur. Neque enim hìc hærendum verborum cortici; tum quia non desunt qui censent (b), *Telluris semidiametrum e Sole visam sub angulo prorsus imperceptibili, seu qui oculis distingui nequit apparere, & tanquam punctum indivisibile;* tum quia pro ratione parallaxis Solaris in Terrâ visae, vel 6″ vel 10″, vel ad summum 14″ secundorum appareret. Tota verò Telluris diameter e Sole conspecta *Cassino* Seniori ponitur 18″ vel 19″: *Davidi Gregorio* (c) 24″, adeòque impar ad repræsentandam sensibilem projectionem Eclipsis Terrestris, quae cùm sit lucis Solaris privatio, e Sole nullatenùs conspiceretur, ex quo tantùm videretur pars illuminata; ergo ad videndam Eclipsim Terrestrem, ortam ex interpositione Lunae, non debet oculus in Sole collocari, sed circa altitudinem Lunae. Quòd si quis variare velit oculi positionem, potest aliam eligere, traditam a *R. P. Nicasio Grammatici*, in axe Telluris producto (non tamen ultra Lunam) ad evitandas mutationes curvitatis in lineis projectionis; sed quando umbra secat Æquatorem oporteret duplicem circulum exhibere, ut integra Eclipsis projectio haberetur. Oculum pariter polo Arctico imminentem constituit D.

(a) *Manfr.* Introduct. ad Ephemer. Lib. I, præcepto LV. Confer *P. Simonelli* in Coroll. I, Prop. 1.

(b) *Keill* Astron. Lect. XI, pag. 127.

(c) *David Greg.* Astronom. L. VI, Propos. I.

Ja. *Matth. Hasius* in Explic. Tabb. Ecl. 1715, addito tertio modo collocandi oculum ab occasu.

Secunda, & communis suppositio est, *Tellurem esse sphaericam*; unde tam ejus Discus in Eclipsibus Solaribus, quàm ejus umbrae sectio in Lunaribus assumitur figurae ad sensum *circularis*, & *non elliptica* ut nonnulli vellent. Quaeritur an inde irrepat aliquis error sensibilis in Eclipsium calculo, ac Typo. Id aliqui vel conjiciunt, vel affirmant cum *Cl. Cassino* in Actis R. S. A. Paris. 1708, & *P. Nicasio Grammatici* in Dissertatione de hoc argumento: alii negant cum hodierno Mathematicae in Collegio Romano Lectore, in Dissertatione de nova methodo adhibendi phasium observationes in Lunaribus Eclipsibus; ubi advertit errores, qui obrepunt in calculo, vel Typo, aliunde posse provenire, praesertim ex nondum plenè perspectâ Lunae Theoriâ; longèque majores futuros, si figurae diversitas esset nudo oculo sensibilis, ut volebat *Childraus*, qui e quibusdam Tychonis, & Kepleri observationibus umbram Terrestrem sub polis oblongam inferebat. Quòd si uterque *Cassinus* (a) Tellurem oviformem fecerunt aliquando sub polis elevatam; Eques *Is. Newton* ex adverso Princip. L. III, Propos. XIX; & *Hugenius* de causâ Gravitatis, contendunt sphaeroiden ad polos depressam, elevatam sub Æquatore; quibus favere videntur Recentiores Observationes; quas tamen alii in aliam causam, vel instrumentorum diversitatem, vel subtilitatem humanâ diligentiâ majorem refundunt. Huc perductam Quaestionem accipio, quando in Americam profecti Geographi experientissimi ad dimetiendos gradus Terrestres ex repertis mensuris, statuunt axem Telluris ad axem aequatoris Terrestris esse ut 174 ad 175: novissimè verò alii Academici doctissimi, antequam illorum observationes accepissent in Sveciam advenientes, retulerunt se invenisse easdem diametros, ut 177 ad 178; qua-

(a) *Cassin.* in Commentar. R. S. Ac. 1713, & alibi.

quare omissâ hac hypothesi, ostendo sensibilem differentiam non induci sive in calculum Astronomicum, sive in Ecliptici Typi constructionem. Ac primò loquamur de *Eclipsi Solari*.

Quoniam *maxima* parallaxis horizontalis Lunae in Cassinianis Tabulis est *62′*, 11″, abjectis istis 11″ pro parallaxi Solari detrahendâ, remanet radius Disci Terrestris *62′*: diameter Disci, quando est *maxima* 124′, idest 7440″. Fiat ut diameter Æquatoris 178 ad Axem 177, ita 7 4 4 0 ad quartum terminum hìc erit 7398″.

```
            1 7 7
        ---------
        5 2 0 8 0
      5 2 0 8 0
    7 4 4 0
    -------------
    1 3 1 6 8 8 0
per 1 7 8
    -------------  ( 7398 16/178
      7 0 8
      5 3 4
    -------
      1 7 4 8
      1 6 0 2
    ---------
        1 4 6 0
        1 4 2 4
    -----------
            3 6
```

Differentia ergo, quâ in hoc primo casu diameter aequatoris in Disci projectione excederet axem, minor est quàm 42″; adeòque semidiameter Æquatoris semiaxem vix 21″ superaret, quae tam in Calculo, quàm in formatione Typi non inducunt diversitatem notabilem (a); imo in ipsâ immediatâ oculari inspectione si duo, aut plures Observatores caeteroquin diligentissimi, & experientissimi quantitatem phasis metiantur, plerumque non minùs diffidebunt. Radius Disci, quando est *minimus*, e Cassinian. Tabb. prodit 54′, 23″, sive 3363″, adeòque diameter Æquatoris *6726*″: tunc erit, ut 178 ad 177, ita *6726* ad *6699* $\frac{30}{178}$: totalis differentia vix est 27″: Excessus radii

(a) Amicus Vir exceptum vellet casum defectus Solaris centralis, vel quasi centralis.

dii supra semiaxem $13''\frac{1}{2}$, quae nec essent facilè sensibilia, si semidiameter penumbrae ferè tota extra Discum perstringeret alterutrum polum Terrestrem; quantò minus sensibilis, ubi apparens centri Lunaris semita cadit intra Discum, & minus distat ab Æquatore, quàm polus? tunc enim radius ductus a centro Disci ad punctum initii, vel finis Eclipsis in Disco, minus differret a radio Æquatoris.

In *Eclipsibus Lunaribus* idem evincitur; nam penumbra Terrestris e Cassin. Tabb. quando est *maxima*, habet pro semidiametro 47′, 11″: pro diametro gr. 1, 34′, 22″, idest 5662″, erit in eo casu ut 178 ad 177, ita 5662″, ad 5630″ cum differentia totali vix 32″ inter diametros, sive 16″ inter semidiametros. Quia verò Luna habet motum tardissimum, quando est circa suum apogeum, ut deliquium duret ad 4 horas, quamvis semidiameter umbrae Terrestris tunc sit *minima*, idest 38′, 25″, adeòque diameter gr. 1, 16′, 50″, seu 4610″, si fiat ut 178 ad 177, ita ad quartum proportionis terminum, erit hìc $4584\frac{18}{178}$. Differentia inter diametros vix est 26″: inter semidiametros vix 13″, adeòque incapax, ut inducat errorem sensibilem, sive in calculo, sive in schemate, praesertim in Eclipsibus totalibus centralibus, in quibus apparens Lunae semita longiùs distat a polis, & magis accedit ad Æquatorem. Quòd si Eclipsium observationes consulantur, nunquid in illis diameter Æqua-

```
      4 6 1 0
        1 7 7
    ---------
    3 2 2 7 0
  3 2 2 7 0
  4 6 1 0
  -----------
  8 1 5 9 7 0
per 1 7 8
  ----------- (4584 18/178
  7 1 2
  -----------
  1 0 3 9
    8 9 0
  -----------
  1 4 9 7
  1 4 2 4
  -----------
      7 3 0
      7 1 2
  -----------
        1 8
```

Aequatoris Terrestris apparet sensibiliter major, quàm axis? Nequaquam: nam si aliqua observatio illi hypothesi favere videtur, aliae sunt contrariae (ut ex hoc titulo nihil pro alterutrâ eruatur; sic in Eclipsi Lunari anni 1736 propè aequinoctium autumnale nocte sequente diem 19 Septembris Luna secuit umbram Terrestrem propè planum Aequatoris. Duratio deliquii, supposita Umbrâ circulari, juxta Tabulas Hireanas promittebatur a *P. Feytens* hor. 4, 1′, 18″: juxta Cassinianas a *D. Manfr.* hor. 3, 58′. Si prope Aequatorem diameter esset major ad sensum, debuisset Eclipsis diutius perdurare, quàm promittebatur ex istis Tabulis accuratioribus; & tamen fuit brevior, quia Cl. *Marchio Polenus* observavit Patavii durationem illius Eclipsis hor. 3, 54′, 58″. Cæterum nec veritati, nec humanæ industriae præjudicant veræ caeteroquin anomaliae, quae contemni solent, quòd vel non cadant sub sensum, vel non turbent operationem Astronomicam. Sic radii Solis centrales utrinque Telluris Discum tangentes, habentur physicè pro parallelis (a), quia in tanta distantiâ, si qua est diversitas, ea in consideratione physicâ evanescit. Pariter in formando Disco Terrestri, ejus semidiameter exactior deberet fieri aequalis parallaxi Lunae horizontali, subtractâ parrallaxi Solari: alioquin ejus radius centralis non posset exactè considerari, ut eidem Disco perpendicularis; sed quia *Solis* ferè nulla *parallaxis sensibilis* (b) cum Hireo sit 6″, Cassino 10″ certè minor 15″; idcircò in construendo Astronomico Typo unius palmi, vel pedis, vix potest attendi: quòd si inter alias sententias aliquando refertur parallaxis 30″ Ricciolii, & haec in aliquibus operationibus evanescit, a fortiori supradictae tantò minores. Hæc mens Recentiorum. Motus quoque Luminarium, durante Eclipsi, vulgò assumitur aequabilis, cùm plerumque sit inaequalis

(a) *Keill*, Lect. XI, pag. 127. (b) *Keill*, Lect. XIV, pag. 178.

lis in fine ab eo, qui fuerat initio propter diversam distantiam ab apogeo. Similiter in ordine ad humanos sensus, sectio coni penumbræ, quam facit Luna, vel ejus projectio, consideratur ac si esset circularis: transitus verò centri per curvam visus ex Terris in tam brevi spatio, ac si esset linea recta.

Tertiò. Major difficultas suboriri posset *ex penumbræ Lunaris semidiametro*, quæ cùm componatur ex aggregato horizontalium semidiametrorum Solis, & Lunæ; Lunaris autem augeatur pro ratione altitudinis supra horizontem propter majorem viciniam Spectatoris, & minorem parallaxim, qui velit illius penumbræ semidiametrum exactiorem, subtrahere debet incrementum apparentis semidiametri Lunaris in eâ altitudine, quam habuerit Luna in dato tempore supra horizontem loci. Incrementum illud ex Tabula XXIII Cassin., ubi est maximum, & Luna perigea in vertice loci, ut in Zona Torridâ, pervenire potest ad 18''; in altitudine 51 grad. sistit inter 11'', & 15''. In altitudine 30 grad. non excedit 7'', vel 9'' in altitudine 12 gr. restringitur ad 3'', vel 4''. In idem recidit correctio, si horizontalis Lunæ semidiameter poneretur durante Eclipsi non variari, & a semidiametro Solis tantum detraheretur, quantum deberet augeri Lunæ semidiameter in datâ horâ (a). Hæc viderunt doctissimi Viri; nihilominus in praxi, sive in actuali Typi constructione aliquando talem subtilitatem se non curasse declarant (b), ut præstitit uterque *Cassinus* in Typo Solaris Eclipsis 1706, die 12 Maji. Cassinianam methodum sese profitetur sequi Cl. *Eustach. Manfredi* (c), & tamen palam protestatur: *Incrementum quoque Lunaris semidiametri, quod pro di-*

ver-

(a) *Jac. Cassin.* Usus Tabb. cap. 9, pag. 55.

(b) Idem ibidem, cap. XI, pag. 73. Confer Obs. Solar. defect. d. 3 Jun. 1742, relatam in II Parte.

(c) *Manfr.* Introduct. ad Ephemer. n. LV; qui in Gnomone S. Petronii multa habet de mutatione Eclipticæ.

versâ Lunæ a vertice distantiâ observatur, neglectum est, ejusque semidiameter horizontalis perpetuò in singulis curvarum punctis definiendis usurpata. In deliquiis Lunaribus minor sollicitudo, quia quò magis Luna supra horizontem attollitur, elevatur etiam conus umbræ Terrestris, ejusque sectio apparet major. Summa varietas ex dictis extenditur paulò ultra semiminutum, quia hæc est $\frac{1}{60}$ pars semidiametri Lunaris apparentis; & Luna in vertice, ut in Æthiopiâ propior est Spectatori, quàm in horizonte totâ semidiametro Terrestri, quæ est ferè $\frac{1}{60}$ distantiæ Lunaris a centro Terræ.

Quartò. In Tabulâ Angulorum in Disco Telluris axium Æquatoris, & Eclipticæ, quæ eodem artificio, licèt inverso ordine, construitur ac *Tabula Declinationis Eclipticæ*, nullus jure difficultatem movere potest, quando non solùm diligentissimi artifices (a), sed etiam severiores Geometræ (b) tam in operationibus Scioterícorum Horologiorum, quàm in Eclipsium constructione procedunt in eadem hypothesi ac si Ecliptica declinaret ab Æquatore gr. 23, 30', cùm tamen sciant ulteriorem præcisionem a Recentioribus requiri, quàm hìc velut supervacaneam non attendunt. Quòd si quis visus sit minutorum secundorum etiam in hac parte rationem habere (Illustriss. *Blanchinus*, in Solutione Problematis Paschalis, exhibet Tabulam Declinationis Eclipticæ ad obliquitatem grad. 23, 28', 35", cum differentia etiam in minutis tertiis) non fuit quòd speraret tantam subtilitatem in Eclipsium delineatione, sed solùm ne in prædictâ Tabulâ fierent saltus inconcinni, præbere voluit specimen calculi diligentis (c). *In hypothesi maximæ obliquitatis Eclipticæ* 23 $\frac{1}{2}$ grad.; sed cur illam *hypothesim* elegit, in quâ exemplum calculi præberet? an quia in or-

C dine

(a) *Bion*. Instrum. de Mathematiq. L. VIII, c. 3.

(b) *Keill*. Lect. XIII, pag. 196.

(c) *P. Simonelli* in sua propos. 3, C. Eclips.

dine ad intentum finem eſt commodiſſima? an quia cenſuit non attendendum vetuſtioribus hypotheſibus, quarum incertæ obſervationes? nec aſſumpſit ullam ex Recentioribus [a], qui angulum illum quotannis variabilem ſupponunt. An quia non deſunt, qui periodum ſtatuant ejusdem obliquitatis [b], ut tandem ad antiquam ſedem ſit reditura? aliis etiam hoc ſæculo [c] propugnantibus in Regiis Scientiarum Academiis invariatam, & conſtantem inclinationem; quibus favere videntur Hieroglyphica Ægyptiorum, qui Tropicorum Cuſtodes veluti, in pavimento ſedentes, monſtrant ad denotandum ſtabilem eorum firmitatem. Quòd ſi reipſa eſt variabilis, ut probant diligentiores Recentiorum obſervationes, faciliùs eſt Tabulæ levem aliquam correctiunculam adhibere, cæteroquin in Eclipſium Conſtructione non neceſſariam, quàm nare ſine cortice. In Tab. LXVII, Caſſinian. ad obliquitatem Eclipticæ gr. 23, 29', anni 1670, additur angulus Eclipticæ cum Meridiano, & cum variatione unius Sæculi; quæ quando eſt maxima in Æquinoctiis, ponitur poſt 100 annos unius minuti. Vide Noſtram Tab. XIV, pro triplici Obliquitatis hypotheſi, ſeù varietate.

C A-

(a) *Hire* ſub init. hujus ſæculi invenit gr. 23, 29'. *Manfredi*, an. 1714 obſervavit gr. 23, 28'. 35''. *Eq. De Louville*, an. 1719 depræhendit gr. 23, 28', 24''. Vid. Act. Erud. 1719, M. Jul.

(b) V. *Ricciol.* Almag. L. III, c. 27.

(c) Vid. C. *Huart* in Præfat. ad novam edit. Aſtron. *Davidis Greg.* & Hiſt. R. S. A. 1708, p. 115.

CAPUT II.

Ejusdem Recentioris Theoriæ, ac Praxis vetera fundamenta, sive consensus novæ, & antiquæ de Eclipsibus Doctrinæ.

§. IV. *Veram causam Eclipsium utriusque Luminaris non ignotam Ægyptiis, & Græcorum, Latinorumque Sapientioribus. Fundamentalem Recentiorum suppositionem, quòd apparens Solis defectus sit vera Telluris defectio, esse Theorema ab Antiquis demonstratum, licèt ab aliis non sine damno ignoratum. Origo multotum errorum ex hieroglyphicis malè intellectis, qualia sunt* Caput, *&* Cauda Draconis, *&c. Variæ sententiæ circa paciferam* Thaletis *Eclipsim: Earum crisis & usus; Ejusdem colligatio cum Epochâ Trojæ incensæ, Olympiadum, & U. C. Solis defectio in Sinis visa an. ant. ær.* 776.

INnuimus superiùs multò magis connaturalem totius ædificii molem apparituram, si omnibus constet ejusdem Theoriæ fundamentum Veterum Sapientioribus innotuisse; etenim Ægyptii, cæterorum, ut mox ostendetur, in Astronomicis Magistri, sub velo fabulæ Osiridis in arcâ sepulcrali (vel scaphâ) inclusi, denotarunt in Novilunio quidem, sive in conjunctione Solem a Lunâ occultari, nostroque aspectui intra ejus umbram positis subduci, quin interimatur. In Plenilunio verò, sive in oppositione, quando Luna deficit incidens in umbram Terræ, e qua egressa lumen, & Solis conspectum recuperat (a); quod etiam significabat aliâ Fabulâ Typhonis deglutientis alte-

 rum

(a) *Plutarch.* de Isid. & Osir. pag 407, Aldi. Τῶν ἐκλειπτικῶν αἰνιγμα, &c... ὥσπερ φασὶ τὸν Ὄσιριν εἰς τὴν σορὸν, &c. & pag. 409. κρύψεσιν ἡλίου. καὶ ἀφανισμοῖς σελήνης οἷον ἐκδρομαὶ, καὶ ἀφανισμοὶ καὶ (subintellige ἐπισκότησεις) τυφῶνος. Et pag. 411. Τὸ ὦρυ ... ἐξελὼν κατέπιεν ὁ τυφὼν τὸν ὀφθαλμὸν, &c. πλήρωσιν δὲ τὴν ἔκλειψιν, &c.

rum Hori oculum (alterum Mundi Luminare), nec multò post Soli restituentis. Hoc erat duplex Ægyptiorum ænigma de Eclipsibus, quas *Obumbrationes Typhonis*, *excursiones*, *occultationesque* appellabant, ab eo scilicet, vel per sese, vel per Uxorem Nephthyn causatas. Eorum discipulus *Thales* (a) primus Græcos, sive Jonas suos apertè docuit totum Solem deficere, *quando Luna* (hanc dicebant a Sole lumen mutuari, quo privaretur cùm incidit in umbram Telluris) *ad perpendiculum subtercurrens* . . . . *ejus Disco subjicitur*, *idque in speculis* ad sensum cerni manifestè (Dixi *apertè*, forte enim antiquior Endymionis fabula idipsum obscuriùs insinuabat; si enim ad Lunam laborantem referatur, ut docet *Tullius* in primo Tuscul., eam latere post Latmium Cariæ Montem cùm ad consopitum Endymionem tendet, nihil est aliud, quàm occultari ab umbra Telluris, quando ad amicum suum Nodum tantùm delibandum appropinquat) quam sententiam celebriorem reddidit, si rectè *Plinius* consignavit (b) *Olympiadis* XLVIII, *anno* 4, *prædicto Solis defectu*, *qui Halyatte Rege factus est Urbis condita* 170, quæ prædictio dum impleretur pax inita inter Medos, & Halyattem Croesi Patrem; alii siquidem ad aliud tempus referunt de quo paulò post. Quicumque annus eligatur (plures enim defectus verosimile est a Thalete prædictos, quamvis unus tantùm fuerit, qui conciliavit Medos cum Lydis) Græcorum Mathematici (c), & illustriores Philosophicarum Scholarum Principes, ut Jonicæ *Thales*, Academiæ *Plato*, Peripateticæ *Aristoteles*, Stoicæ *Zeno*, sive per sese cum AEgyptiorum Sacerdotibus versati, sive cum Jonibus eorum discipulis, hanc veritatem quasi per manus acceperunt, Luminarium defectus contingere juxta Cœlestes

(a) Idem de Placit. Phil. Lib. II, c. 24. Τῆς σελήνης αὐτὸν ὑποτρεχούσης κατὰ κάθετον . . . ὑποτιθεμένης τῷ δίσκῳ, pag. 413 Aldi. Confer & cap. 28.

(b) *Plinius* Nat. Hist. II, 12.

(c) *Plutarch.* de Placitis II, 29.

ftes motus conftantes, & ratos, quando aut Luna interpofita nobis eripit afpectum Solis, aut quando interpofitâ Tellure in iftius umbram incidit Luna. Quod cùm *Anaxagoras* (a), non admodum grandævus in vulgus protuliffet, edito fcripto de Lunæ obumbratione, (quod primum cenfetur de hoc argumento publicè prodiiffe) ab Athenienfibus conjectus in carcerem, a quo ægrè a Pericle liberatus eft. Sed fi Areopagitae in Senatu fuperftitione tenebantur, ne arcana naturæ vulgarentur, quomodo intra fua gymnafia excufari poffunt illi Philofophi, qui ex innovandi cupiditate, veteri traditione relictâ, & manifeftâ ratione pofthabitâ, Auditores variis, infecerunt erroribus, quos in inveftigando Ordine caufarum enumeravimus? Unde factum eft, ut Nicias Dux Athenienfium, Perfeus Rex Macedonum, aliique anili formidine, & ignoratione veræ caufæ correpti integras claffes, vel exercitus, vel opes fuas amiferint: *In defectibus Stellarum fcelera* (b), *aut mortem aliquam Siderum paventes, in quo metu fuiffe Stefichori, & Pindari vatum fublimia ora palam eft in deliquio Solis, & Lunæ veneficia arguente mortalitate, & ob id crepitu diffono auxiliante*. Quem morem in extremo Oriente accepimus ufque ad noftram ætatem perduraffe, ortum, ut opinor, ex Aegyptiis in Luminarium obfcuratione fiftra quatientibus, & Lunæ Orbitam, ab eâque Eclipticam in duobus Nodis interfectam Draconum Hieroglyphico adumbrantibus, quorum *caput* Nodum Afcendentem, *cauda* Nodum Defcendentem denotaret: ex quo fymbolo malè intellecto, juxta vetus infortunium Doctrinæ, fymbolicæ manavit apud imperitam turbam etiam in Sinarum Imperio (c) prava imaginatio Draconis nigras alas fub alterutro Luminarium expandentis; nec definunt etiam poft agnitam veram Caufam Mandarini pro veteri gentis ritu incipiente Solis Lunare defectu in aula genufle-

(a) *Plutarch.* in Niciâ.
(b) *Plinius*, Nat. Hift. II, 12.
(c) *Bartoli*, Cina L. I, p. 58. *Du Halde*, Defc. de la Chine, T. 2, p. 277.

flectere, & Terram fronte percutere: quo tempore per totam Urbem auditur ingens tympanorum ac cymbalorum fragor, existimante populo se Planetæ laboranti succurrere, ne a Dracone devoretur. In ipsâ nostrâ Italiâ inconditos Paganorum clamores (a) in Lunæ deliquiis fieri solitos sustulit demum S. Ambrosius, teste *Baronio* ad ann. 377. Quòd si hæc apud cultas gentes, minùs mirandum veram Eclipsium causam tamdiù ignoratam ab Americanis, ut Europæi passim invenerint Mulieres in Peruviâ (b), quæ in Solis defectu gemerent, vestes, genasque lacerarent, capillos evellerent, & acutis spinis cujusdam Piscis membra dilaniarent, ad extinguendam scilicet, effuso proprio sanguine, iram, ut putabant, in Cœlo accensam. At Græcorum Mathematici non modò veram causam agnoverunt, sed etiam fundamentale Recentiorum Theorema demonstrarunt, quòd apparens Solis obscuratio sit vera Telluris defectio, præsertim ex eo quòd eodem tempore aliis mortalibus *Solis Discus totus deficiat, aliis dimidius, aliis pars minor medietate, aliis nullâ ex parte* (c), *juxtà Climatum diversitatem:* Convexitate Globi alia aliis detegente. Romani cum *Tullio* (d), palàm docebant: *Luna cùm subjecta, & opposita Soli radios ejus, & lumen obscurat; tum ipsa incidens in umbram Terræ, cùm est e regione Solis interpositu, interjectuque Terra repentè deficit.* Hinc etiam *Seneca* inferebat; *non est ergo ista Solis defectio, sed duorum siderum coitus cùm Lunâ humiliore currens viâ, infrà ipsum Solem orbem suum, & illum objectu suo abscondit;*

(a) Similes clamores *D. Augustin.* Serm. 215, de Temp. sustulit ab Africanis circa an. 418 in Cæsarea Mauritaniæ, Lunam se defensare putantibus a maleficiis.

(b) *Segneri*, Quaresim. Predic. 36, part. 2.

(c) *Geminus*, Astron. Elem. cap. 8. κατὰ τῶν κλιμάτων διαφορὰς παραλλαγαὶ γίνονται περὶ τὰ μεγέθη τῶν ἐκλείψεων. κατὰ γὰρ τὸν αὐτὸν χρόνον οἷς μὲν ὅλος ὁ ἥλιος ἐκλείπει, οἷς δὲ τὸ ἥμισυ, οἷς δὲ τὸ ἔλαττον τοῦ ἡμίσεος· οἷς δὲ τὴν ἀρχὴν οὐδὲν μέρος τοῦ ἡλίου ἐκλελοιπὸς θεωρεῖται.

(d) *Cicero*, de Nat. DD. 46, ubi *oppositam* dixit pro interpositâ.

(e) *Seneca*, lib. V, de Benefic. c. 6.

dit: & *Plinio* erat manifestum, *Solem interventu Lunæ occultari, Lunamque Terræ objectu, ac vices reddi eosdem Solis radios Lunâ interpositu suo auferente Terræ, Terrâque Lunæ.* Optimè itaque cum *Macrobio* concludebant [a]: *In defectu ergo Sol ipse nihil patitur, sed noster fraudatur aspectus.* En Solis Eclipsis Veterum Sapientioribus cognita, immò & demonstrata, tamquam vera Telluris defectio, orta ex opaci Lunæ corporis interpositione, quod est principium, cui innititur tota recentior Theoria.

Reassumamus Thaletis Eclipsim, de quâ dubium erat, an Plinius anno suo rectè consignarit: plures enim circumferuntur sententiæ, quas juvat referre, quòd inde pendeat non unam Epocham concordare, & hæc sit prima Græcorum Solaris defectio, ex qua hujus scientiæ apud illos antiquitatem demonstrare licet. Anno ante Aeram Christi communem, quod significo per triplex alpha.

a. a. a. 607. Sethus Calvisius (a. 141 Nabonassaris) ponit Solis defectionem, quæ Medos a Lydis prælantibus diremit die 30 Jul. hor. 10 matut. At quando umbra medium Telluris Discum secabat, non poterat obtenebrare regiones ad Halyn in confinio ditionis utriusque gentis, ubi vix apparuit dig. 5 $\frac{1}{2}$.

a. a. a. 603 (Periodi Julianæ 4111) *D. Fridericus Christianus Mayerus* [b], d. 17 Astron. Maji, seu d. 18 civil. inter horas 9 & 10 matut. statuit totalem juxtà Tabulas Rudolphinas. Umbra ex latitud. Bor. 1, 40'. Longit. 23, (occupans in amplitudine 46 milliaria Germanica; erat enim Sol Apogeus, & Luna Perigea) perrexit versus Nili ostia, tum Cyprum attigit, cùm ibidem esset hor. ferè 9; inde per Cappadociam, & Ciliciam ad Trapezuntium, cùm ibi numerarent hor. ferè 10 $\frac{1}{2}$ (juxtà alium calculum tunc attigit litus Asiæ Minoris propè Cyprum); demùm per

(a) *Plinius*, II, 12.
(b) *F. C. Mayerus*, apud T. S. B. in Chronologia Scythica, Tom. III. Comment. Acad. Petropol. p. 278.

per mediam Asiam Oceanum Orientalem ingressa Terris excessit. Ita *D. F. Mayerus*, qui inito calculo inter an. Period. Jul. 4106, & 4158; hoc est inter 608; & 556 *a. a. a.* nullam aliam Eclipsim reperit aptiorem ad salvandum, quod ait *Herodotus* L. I contigisse, ut nox in diem æquo Marte præliantibus verteretur. At *Petavius*, qui Doctrinæ Temporum L. VIII, cap. 13, edidit calculum Eclipsium ejusdem temporis ex Tabulis Parisiensibus, computat, juxtà correctionem postea factam, ab horâ 7, 51′ ad horam 9, 51′ mat. Sardibus, vel potius ad Halym in latit. grad. 42. (Sardeis enim ponuntur in latit. grad. 38 ½) ubi summam obscurationem non invenit majorem dig. 7, 20′.

a. a. a. 601. *Usserius* in Annalibus ad hunc an. die 20, sive ut Majerus computat die 19 Septembris. At hæc defectio umbram projecit supra Euxinum ad Boream. Vult quidem *Herodotus* Lib. I, pacem illam firmatam sponsione nuptiarum Arienæ Filiæ Halyattis cum Astyage; sed *Usserius* fatetur Astyagen ex *aliâ priore uxore* procreasse Filiam Mandanem, postea Matrem Cyri; unde ex Cyri ætate nihil in contrarium. Neque ex ætate Darii Medi Filii Assueri (a), quia aliqui censent hunc Assuerum Fratrem Astyagis. Potius esset habenda ratio ætatis *Labineti Babylonii*, qui, ut testatur *Herodotus*, pacem illam conciliavit: si tamen est idem, ut communiter existimatur, qui postea regnare cœpit Babylone circa an. ante æram 555, sub nomine Nabonidi, apud *Berosum* L. III, & sub nomine Balthassaris apud *Danielem:* nec pax diversa.

a. a. a. 597. *Petavius* tum loco citato, tum L. X, cap. 1, eligit eam, quæ contigit die 9 Julii ab h. 4, 45′, ad hor. 6, 45′ post mediam noctem in Lydiâ, (oriebatur autem Sol ibidem hor. 4, 29′, unde nimis citò diremptum prælium aliis non placeret) ubi summa obscuratio fuit dig. 9, 22′, vel potius, juxtà posterio-

(a) *Daniel* VII, 1. Vide *Hardnin.* Differt. de LXX Hebdomad. sub nomine Eusebii Franco-Romani.

ſteriorem emendationem Dig. 10 $\frac{1}{2}$ (umbrâ transeunte per Pontum Euxinum, & Paludem Mæotidem). At reliquus digitus cum dimidio? Reſpondet, potuiſſe nubibus obſcurari; ita ſalvare conatur quod ajebat *Herodotus* L. I, & *Eudemus* apud Clementem Alexandrinum 1 Stromatum, diem verſam in noctem præliantibus Lydis cum *Cyaxare* Medorum Rege, cui, cenſet *Petavius*, ſucceſſiſſe Filium Aſtyagen a. a. a. 594.

a. a. a. 585. *Plinius* L. II, cap. 12; *Scaliger* in Animadverſionibus ad Euſebii Chronicon poſterioris editionis; *Keplerus* in Opticis; *Salianus* ad an. Mundi 3469; *Ricciol.* Aſtr. Ref. L. II, cap. 16; Eques *Iſaacus NeWton* in Chronolog. ad ann. 163 aeræ Nabonaſſaris; *Euſtach. Manfredi* in Elem. Chronol. parte 2, c. 4, &c. *Tabula Rudolphina*, inquit *Ricciol.* loc. cit. *Sardibus ſummum prædicta Eclipſis exhibent* d. 28 *Maji* h. p. m. 5, 17′, 4″, Digitorum 12, 1′, 36″ cum verâ Solis Anomaliâ grad. 359 $\frac{1}{2}$, Lunæ gr. 170: adeòque una ſaltem hora cum dimidia ante Occaſum Solis, qui ibidem occidebat hor. 6, 47′, juxta calculum Petavii. Dixi *ſaltem*, quià nec Sol tam vicinus Occaſui, ſi Geographicam D. *De l' Isle* longitudinem amplectamur, qui Sardes a grad. 58, 40′, quos obtinebat in antiquis Tabulis ad longit. grad. 45 $\frac{1}{2}$, retraxit cum differentia ſupra 13 grad. quantum ſatis eſt ad retardandum meridiem unam ferè horam, ſive minuta temporis 52′, 40″: ſi autem Helenopontus migrat in veterem Helleſponti locum, umbra, juxtà *Hipparchum* (a), tranſivit per loca circa Helleſpontum. Nec turbat admodum, quòd mortuus dicatur Cyaxares, ſub quo cœptum bellum, ac ſæpiùs renovatum fuerat propter transfugas Scythas; nam juxtà *Solinum* cap. XIX, *Euſebium* ad an. primum Olympidis 49, prælium illud commiſſum cenſetur inter Halyatten (b) Cræſi

D Pa-

(a) *Hipparchus* apud Theon in Almag. Ptolem. L. IV.

(b) Scribo *Halyatten* (non paucis *Alyatten*) quia linguâ Lidiâ ſignificat *Halyos Dominum*, ideſt regiones ad flumen Halyn.

Patrem Lydorum Regem, & Astyagen Cyaxaris Filium Regem Medorum pacem conciliante *Labyneto Babylonio*, qui postea annos 17 Babylone regnasse creditur, antequam Cyrus ibidem Imperium Persicum fundaret. *Plinius* eam Eclipsim consignat anno IV Olymp. 48, U. C. 170, qui potius dicendus erat 169 a majori parte suæ coniunctionis. Juxta *Lansbergium* aliosque plures tunc currebat annus tertius Olymp. 48. Triplex apparens discordia forte conciliabitur, si dicamus celebrem Eclipsim contigisse sub finem anni tertii: Annus enim Olympiacus incipiebat in Novilunio Solstitiali, adeòque paulò post memoratam Eclipsim cœpit annus quartus, cujus postremi Menses coincidunt cum anno Varroniano 170 ab U. C. Huic autem conjungitur major pars anni 1, Olympiad. 49. Non vacat immorari in aliis sententiis.

a. a. a. 583. Kalendis Octobris, quæ erat alia *Scaligeri* sententia in Canone Isagogico; Nam in Asiâ minori, tempore Novilunii, Sol jampridem occiderat, adeòque videri non poterat ejus defectio.

a. a. a. 582, d. 16 Maji circa hor. 7 ½: ita *Cappellus*. Verùm Sardibus hæc fuit dig. 2 ½; adeòque minimè apta ad salvandum quomodo ex die repente fieret nox.

a. a. a. 582, cum *Scaligero* in animadvers. ad Eusebium primæ edit. d. 20, seu 21 Septembris. Sed propter Australem Lunæ latitudinem ac parallaxim videri in Lydiâ non potuit.

a. a. a. 581, d. 16 Martii circa hor. 6, & 7; sed in Lydiâ fuit dig. 2 ½ ferè. Relictis igitur iis, quæ non salvant totalem, aut pene totalem Solis obscurationem, æquo Marte, diuque certantibus visam, tres sententiæ remanent probabiles; an. 603, 597, & communior an. 585: nam si prælium illud commissum fuisset an. 604, *post Ilium captum*, ut narrat *Solinus* cap. 19 juxtà primam sententiam ex istis tribus, Trojanum excidium contigisset a. a. a. 1207; juxta

ta secundam an. 1201; juxta tertiam 1189, qui magis accedit ad an. 1184, quo ponitur a *Scaligero*, *Petavio*, *Ricciolo* (a), *Usserio*, *&c.* ex convenientiâ tam Græcorum, quàm Latinorum: quippe *Eratosthenes*, *Clemens Alexandr.* *&c.* ajunt Trojam excisam an. 408 (alii ex *Diodoro* 407) ante primam Olympiadem, (hujus initium incidit in *a. a. a.* 776, quo Sinenses memorant Solis Eclipsim d. 5 Septembris, Sole, & Luna in Virginis grad. 4, 53'): *Dionysius* verò *Halicarnass.* ex *Porcio Catone* Trojam incensam tradit ann. 432 (*Solinus* cap. 2, an. 433) ante U. C. Epocha autem U. C. in quâ fertur (b) visa Romæ Solis defectio die, Urbis Natali, 21 April. an. veteris (ne quid dicam de *Taruncio* Firmano, ex quo revocatur ad an. (c) 754), incidit juxta Varronem in 753; juxta Fastos Capitolinos 752; juxta Fabium Pictorem, qui primus de Romanis scripsit 748; hæ sunt origines diversitatis in Ærâ Romanâ cum discrimine quinque annorum inter ultimum modum, & Varronianum. Hinc facilè fuit *Solino* totidem annis memoratum prælium antevertere; atque ex Olympiade 48 ad 49 transferre; quod si illi restituatur, ex anno 580 redibit ad 585, post Ilium captum 599. Quocirca cùm Eclipsis anni 585 concordet cum tot Epochis (d), & tot Veterum Testimoniis, a quibus cæteræ discrepant, nec aliquid certi contra illam sententiam urgeat, imò a plerisque Chronologis paciferæ Thaletis Eclipsi tribuatur, non est cur hunc honorificum characterem eidem anno denegemus, nisi firmiora in contrarium documenta proferantur.

(a) *Petavius*, Doctrinæ Temporum l. IX, c. 29; *Ricciol.* Chronolog. L. V, cap. 1; *Usserius* ad hunc an.

(b) *Plutarchus* in Romulo.

(c) An quia si annus 753, & Epocha U. C. numeratur a die 21 Apri'. Kalendæ præcedentis Januarii, pertinent ad an. 754?

(d)

408	432	604	
776	752	580	a. 4 Ol. 49.
1184	1184	1184	

§. V. Praxim *quoque, sive artem observandi, ac prædicendi tam Lunares, quàm Terrestres defectus, Antiquis non incognitam. Clavis ad expendendam Ægyptiacarum, & Chaldaicarum observationum antiquitatem. Epocha Sesostris detecta in suo anno, & die. Periodus Sothiaca. Æra Nabonassaris, cujus annis utitur Ptolemæus in relatione Eclipsium, ab Ægyptiis Babylone fundata. Ingressus Alexandri Magni in Ægyptum ex Eclipsi Lunari ante pugnam ad Arbellas deductus.*

Quâ methodo Thales, ejusque Magistri Sacerdotes Aegyptiorum ante Græcorum, & Persarum in Aegypto dominium usi sint ad prædicendas Eclipses non est adeò exploratum. Creduntur tamen id præstitisse independenter ab hypothesibus Concentrepicyclorum, Excentrepicyclorum, aliarumve imaginationum Græcæ vel Arabicæ phantasiæ. Quantum ex eorum historiâ eruere licet (nefas enim erat ante prædicta tempora apud Aegyptios Naturæ arcana non initiatis palam revelare), maximè innixi videntur fuisse Majorum suorum observationibus & cyclis. Propterea Pythagoras, qui a Polycrate, Samiorum Tyranno, Amasidi Regi fuerat commendatus, post diuturna, & ærumnosa experimenta, in Ægyptiorum adyta admissus, literis ejus gentis assuefactus *præteriti ævi commentarios scrutatus* [a], *innumerabilium sæculorum observationes cognovit*. Separemus veritatem a vanâ superbi Populi gloriatione. Jactabant illi quidem a Vulcano (mystis erat unus, idemque [b] & *Vulcanus*, & *Sol*, & *Osiris*: aliis verò ejusdem ignigenæ parens, adeòque vel Cham, vel ejus Filius Misoris, seu Misraimus Nepos Noë: etsi fabulæ alibi aliter Genealogiam disponant) jactabant, inquam, a *Vulcano ad Alexandrum Magnum fluxisse* annos, seu revolutiones 48863 [c], quo tempore Solis defectus observatos 373, Lunæ verò 832. At hic ipse non adeò magnus obser-

va-

(a) *Valerius Max.* L. VIII, c. 7.
(b) *Jambl.* de Myst. Æg. §. VIII, c. 2.
(c) Vide *Laërtium* in Proœmio.

vationum numerus in regione præ serenitate, Cœloque ferè impluvio ad sidera contemplanda aptissimo, ostendit memoratas revolutiones, seu conversiones non esse annos Solares. Et verè quando extra ambages sermo erat de annis Solaribus a primo Rege Mene (*Menes* ignigenam sonat, qui communiter creditur Misoris, idest Osiris) ad Sesostrim non numerabant nisi 52 Reges (a) in quatuordecim circiter sæculis, quibus verbis videbantur adstruere intervallum integræ ferè Periodi Sothiacæ, hoc est 1460 annorum Sacerdotalium. Annus Aegyptiacus *Sacerdotalis* fixus erat is, qui constabat 365 diebus, & quadrante, quem annum nunc vocamus *Julianum*, quòd ejus forma, ut quarto quolibet anno addatur dies intercalaris, per Julium Cæsarem invecta sit in Orbem Romanum operâ Sosigenis, ad id ex Aegypto vocati. *Annus vagus*, & popularis, anatomasticè *Ægyptiacus*, constabat præcisè 365 diebus, nec unquam admittebat diem intercalarem: quod si quarto quolibet anno deficit una dies in forma anni vagi, ejus initium singulis quadrienniis Solaribus retrocedit una die: adeòque decursis tandem omnibus anni fixi diebus 1461 anni vagi sunt 1460 anni fixi. Hæc est Periodus *Sothiaca*, ita dicta, quòd ejus initium ducatur ab ortu heliaco *Sothios*, nempe Sirii stellae omnium fixarum rutilantissimæ in ore *Canis* Majoris. Jam verò, cum aliunde constet ultimum annum sequentis periodi cadere in annum Christi 138, his, aliisque de causis initium illius omninò statuendum anno ante æram currentem 1322. Hoc multi viderunt, sed adhuc quærebant Epocham Sesostris, quo tanquam vinculo profana historia cum sacrâ colligaretur non designato anno, ut jure dici posset (b) *tu non inventa reperta es*, quia non agnoscebatur; sed ex Hieroglyphicorum inspectione, & mul-

(a) *Diodorus Siculus* L. I. Confer P. *Tournemine* in Dissertatione de Sesostris Epocha, ubi Menis exordium ponit post Diluvium anno 173.

(b) *Ovid.* Metam. L. I.

multiplicis historiæ comparatione, videmur nobis depræhendere epocham Sesostris affigendam diei 19 Julii, ut hæc sit prima dies primi mensis Thot, ejusdem anni 1322 ante Christum, quando Sirius erat in grad. 27, 8', 51" Tauri circiter, adeòque Heliopoli, & in vicinis Aegypti Urbibus adhuc oriebatur Heliacè, non multò post Aestivum Solstitium. Si hoc initium sit finis prioris periodi eadem lege ascendendo (si fuerit integra), incidet ejus principium in an. 2782, cui melius congruit ortus Heliacus Sirii, respectu Heliopolis, Memphidis, &c. Viceversa, ab anno 1322 descendendo invenietur sexto post Sesostrim Sæculo Assyriorum Monarchia inter plures divisa, quando Aegyptii Sacerdotes a Nabonassare Babyloniorum Rege ad emendanda tempora acciti, novam Babylone fundarunt æram Nabonassaris; idque præter Veterum testimonium (a) satis evincunt, tum introducta apud Chaldæos forma popularis anni vagi Aegyptiaci sine ullo die intercalari; tum indita cuique Chaldæorum Mensi nomina Aegyptiaca, *Thot*, *Pharmuti*, *Misoris*, *&c.*; tum quòd auspicati sint Neomeniam primi Mensis Thot a die 26 Februarii, anni fixi Sacerdotum Aegyptiorum, quando in illam diem cadebat de facto apud Populum Aegyptiacum prima dies Mensis Thot anni vagi, qui erat 576 post Epocham Sesostris, & 747 ante nostram æram. Tanta nominum, & rerum convenientia, ut alia deessent, satis prodit suam originem. Illud diversum, quòd Colonia, sive Academia Babylonica non admisit illam legem non vulgandi arcana, & observationes Naturæ. In Aegypto viceversa observata est usque ad Ptolemæorum dominium post Alexandrum Magnum, qui ingressus est Aegyptum non prius anno 332 ante communem æram, qui erat annus 418 Nabonassaris, & 993 Sothiacæ Sesostris periodi. Dixi non prius a. a. a. 332, quia

(a) *Diodorus*, loco citato Bibl.

quia Lunarem Eclipsim, quæ contigit nocte XI ante ultimam cum Dario pugnam ad Gaugamela propè Arbellas, quamvis *Pet. Appianus* ponat anno ante Christum 326, die 11 Julii; *Eusebius* 328; *Scaliger* tamen, *Petavius*, *Ricciolus*, atque *Usserius* ex Veterum testimoniis, & calculo Astronomico ann. 331, nocte inter 20 & 21 Septembris: ex quibus liquet, quòd etiamsi integra Sothiaca periodus 1460 annorum, ab Osiride ad Sesostrim admitteretur, quod negant non pauci; & a Sesostri ad ingressum Alexandri Magni fluxerint anni 990, quod inficiantur, qui confundunt Sesostrim cum Sesach, tempore Roboami (etsi hoc nobis sit certò falsum), adhuc a primo Aegypti Rege ad Alexandri ingressum in Aegyptum non essent numerandi nisi anni 2450 [a], ac propterea numerus ille fictitius 48863, nimis exorbitat a vero, cùm longè superet numerum etiam mensium, qui eo tempore fluxerunt. Dimissis annis vagis, ne oriatur confusio, ingressus Alexandri Magni in Aegyptum incidit in annum ante Christi Aeram 332. Mors Alexandri, juxta Petavium, an. 324; juxta Usserium 323, Mense Majo; Aera Seleucidarum, XII [b] annis post mortem Alexandri. Aera Nabonassaris incipit anno 747, die 26 Februarii. Epocha Sesostris in nostra sententia anno 1322, die 19 Julii. Misoris, seu Misraimi incerta, caderet in annum 2782, si inter ipsum, & Sesostrim integra Sothiaca Periodus intercessisset. Sed locus *Diodori* in suo Græco textu non est ita clarus; & Thebanorum Regum Chronologia, juxta *Erathostenem*, primo aspectu favere potius videtur annis

(a)

	1460
/	990
	2450
	332
	2782

(b) Judæi cum Lib. I Macab. a Nisan, seu vere a. a. a. 311. Chaldæi cum L. II Macab. a Septembri ejusdem anni. Syri ab Autumno a. a. a. 312. scilicet Annus Ægyptiacus Alexandro Magno emortualis, cœpit cum Thot d. 12 Novemb. 324.

nis Patriarcharum, juxta vulgatam editionem, quàm juxta LXX Interpretum Verſionem. Litem fortaſſe dirimeret Obeliſcus Seſoſtris in Campo Martio ſepultus, ſi certos quosdam ejus characteres nobis aliquando liceat inſpicere. Interim ultimam de Miſori determinationem cohibeo. En clavis ad intelligenda Veterum monumenta, quibus conſignata eſt ſeries Eclipſium, præſertim apud Claudium *Ptolemæum*, qui utitur annis vagis æræ Nabonaſſaris; ex datis enim Epochis nullo negotio conciliari poſſunt cum noſtris annis Solaribus, ſive Julianis, ſive Gregorianis.

§. VI. *Veteres præcipuè uſos* Obſervationibus *in ſuâ methodo prædicendi Eclipſes. Cur eorum obſervationes in Ægypto ante Cambyſen peractæ non extent. Quare ex Chaldaicis, quæ ſuperſunt, nulla proferatur ante Æram Nabonaſſaris. Quid de Babyloniciis* Calliſthenis. *Quid de Hebraicis Columnarum Patriarchæ* Seth, &c. *Solis defectus ante* 39 *Sæcula in Sinis viſus. Modus expeditiſſimus revocandi Veterum monumenta ad præſentem computandi rationem independenter a periodo Julianâ* Scaligeri. *Quid de Inſitione anni intermedii inter tempus ante, & poſt Æram Chriſti. Prædictiones Eclipſium factæ a Græcis, & Romanis.* Helicon Cyzicenus *talento donatus. Organica veterum ſubſidia etiam pro Eclipſibus. Antiquis diagrammatis novos Typos ex parte ſucceſſiſſe.*

Ex praemiſsâ doctrinâ plura in rem noſtram facilè deducuntur. 1.° Veteres tam Aegyptios, quàm Chaldæos, quamvis rationes, ſeu calculos non negligerent, uſos præcipuè Obſervationibus, quibus etiam ad Periodum detegendam pervenerunt, ut in Periodorum Inveſtigat. oſtendimus. 2° Habemus cur *Hipparchus*, & *Claudius Ptolemæus* L. IV Magn. Syntax., quamvis uterque ſcripſerit in Aegypto nullas referant Eclipſes ab illius gentis Sacerdotibus ante Cambyſen obſervatas, utpote non modò ſepultas veteri ſilentii Lege, ſed etiam incendio Victoris Perſæ deletas dum Bi-

Bibliothecas exussit, totamque vastavit Aegyptum. 3.° Cur inter Babylonicas, sive Chaldaicae Aegyptiorum Coloniæ nullas memorent ante Æram Nabonassaris (ex illis enim antiquissima Lunæ defectio cadit in annum 721 ante Christi Aeram d. 19 Martii), quia scilicet ante correctionem temporum, factam ab Aegyptiis in Chaldæa, magna ibidem in rebus Astronomicis confusio: & Zoroaster Junior, cujus nomine inscribuntur Oracula, & *Zundavesta*, sive *Igniarium* est longè posterior: quidquid sit de antiquiore sive uno, sive pluribus, quorum nullum opus, aut observatio superest. 4.° Cur inter tot Graecos Scriptores nullus afferat peculiares observationes Cœlestes annor. 1903, quas, captâ per Alexandrum Magnum Babylone (id contigisse ponitur a. a. a. 331, adeòque additis 1903, resultat Epocha Babylonica a. a. a. 2234) fertur *Callisthenes*, rogatus ab Aristotele in Græciam misisse, ut ex Porphyrio narrat *Simplicius* (a), quæ enim proferuntur *ante Nabonassarem*, recidunt in historiam Terrestrem, aut ad summum in referendâ vitâ controversi Zoroastris Senioris, quem ajunt fuisse siderum inspectorem, quod ex ipso nomine cognosci poterat. 5.° Hinc etiam eruitur quid sit dicendum de Hebræis. Columnae Patriarchae Seth, in quibus siderum scientia esset insculpta in terra Seriadica a *Josepho* (b) memoratæ, verosimiliùs nihil aliud sunt, quàm obelisci (στήλας *seu columnas* Graeci vocant) Sethosis erectae prope Nilum, qui & *Siris* dictus est, & juxta Regum conditoria, quae σύριγγες Aegyptiacè appellabantur, ut probavimus in Aegyptiacis. Sethosis autem olim in minoribus Nomi Sethroitae Princeps est *Sesostris*, sive Sesostris mentitus in se redivivum Osiridem, & creditus Bacchus Graecorum; ut ejus Interpres *Siphoas* mentiebatur in se redivivum Mercurium Seniorem. Abraham in Aegypto ad breve tempus commo-

E ratus,

(a) *Simplicius* in Librum secundum de Cœlo, ex Porphyrio.

(b) *Joseph*, Antiquitatum Lib. I.

ratus, invenit unum e Pharaonibus, sive Regem Populo florenti imperantem, adeòque posteriorem Mene, & Veteri Osiride, cujus Scriba fuit *Theutus*, sive Mercurius Senior. Moysis verò tempore jam superstitiosè colebatur idem Osiris in Apide, seu Vitulo. Fatendum tamen tam Theutum ab Noë, quàm Siphoam a posterioribus Patriarchis multa per traditionem accepisse, licèt non pauca ingenio suo addiderint. 6.° Inter observationes quae extant, universas facilè a Sinensibus superari, quorum historiae etiam ante Christum editae referunt Solis defectum circa initium Librae (a), regnante *Tchon-Kang*, anno 2155. ante nostram aeram, quod tempus a Recentioribus Chronologis cum aetate Nachor, Avi Abrahae colligatur: *Confucius* Lib. Tchun-tsion 36 memorat Solis Eclipses, ex quibus duas non suo tempori consignatas, duas dubias, reliquas calculis respondentes. Nostri adverterunt apud *P. Du Halde* tom. 2, p. 272, Descript. Sinarum. 7.° Cùm æra Christi vulgaris (præscindendo ab anno verae Christi Nativitatis, de quo litigant Chronologi) a *Dionysio Exiguo* introducta sexto post Christum Saeculo, tot jam Eclipsium centuriis, & aliorum characterum chiliadibus sit illustrata, ac stabilita; forma omnium clarissima, atque expeditissima cognoscendi tempora Veterum Monumentorum, præsertim Eclipsium antiquitùs observatarum, est illas revocare ad annos aerae communis sive *Christi*, sive *Domini*, ut loqui solemus, vel ad annos illam praecedentes, continuando eamdem Methodum in Saeculis praecedentibus, ut fieri solitum ab Astronomis, qui numerant annos illos currentes (non comple-

(a) Tchon-kang est XIII a Fohi, & IV Primæ Dynastiæ *P. Du Halde* Tom. I, D. Chin. Idem, T. II, p. 272, eamdem Eclipsim cum *P. Adamo Schill, Kegler, &c.* refert a a. a. a. 2155. Vid. *Souciet*, Observat. Mathemat. T. II, p. 142, & Tom. III, pag. 132 ex Histor. Sinica, Tartaricè versa jussu Kam-ki, pag. 443, & ex antiq. Lib. Chou-king. Ex Tabulis Hircanis intulit contigisse die 10 Octob. h. 18, 40': Pekini Sole in Libra gr. 0, 24', 3".

pletos) tam ante, quàm post Christi Epocham, ut notavit [a] Cl. *Manfredius*, contrarium modum (nisi fiat datâ operâ) erroris redarguens. Nihilominus aliud placuit Erudito Viro, qui in suis ad Petavii Rationarium Additionibus, Consulatum Cossi Cornelii Lentuli, & L. Calphurnii Pisonis conjecit in annum 0, qui neque esset primus ante aeram, uti deberet dici, neque primus ejusdem aerae. At ejusmodi insertio anni intermedii, qui neque ad seriem annorum praecedentium spectet, neque ad consequentium, potest incautis esse erroris occasio; sic enim in summâ ex duplici prima tetracty utriusque seriei apparent octo, ubi reipsâ novem anni intercedunt: saltus certè etiam advertentibus solet esse molestus, praesertim ubi contra apparentiam est incedendum: & est contra mentem *Petavii*, qui Lib. XIII, Doctr. Temp. Consulatum illum numerat anno primo ante aeram, 45 Julianae correctionis, anno 4 Olympiadis, 194 ab Urbe conditâ, juxta Varronem 753; Aerae Nabonassaris 748, &c. Nihil tamen ex hac historicâ narratione illi interpositioni detractum velim, quia postea vidi placuisse Illustri Novissimarum Tabb. Astron. Auctori, ut etiam ante Aeram in Serie numerorum naturali quartus quilibet annus, sive quilibet numerus divisibilis per 4, esset Bissextilis. Proptereà in nostris computationibus omisimus Periodum Julianam *Scaligeri*, ut superfluam, & tanquam indigentem reductione ad aeram vulgarem (incipit ante istam an. 4713) ut intelligatur de quo anno sit sermo; nam characteres Cycli Solaris, Lunaris, & diei Dominicae aequè possunt appingi annis aere communis. Omittimus pariter annos Mundi conditi, de quo plusquam 72 sententiae circumferuntur. Adeò verò facilis est haec methodus revocandi veterum temporum monumenta ad communem computandi rationem, conti-

E 2 nuan-

(b) *E. Manfr.* El. Chronol. part. 1, cap. 6.

nuando ſcilicet annos Julianos ante aeram vulgarem, ut ab omnibus in praxim deduci mereatur, praeſertim cùm eamdem viam tenuerint paſſim Chronologorum Principes, *Petavius* in Gallia, *Ricciolus* in Italia, *Uſſerius* in Anglicis Regnis, apud quos primus ante aeram eſt biſſextilis, tum 5, 9, &c. 8.° Artem praedicendi Eclipſes non periiſſe cum Thalete, magnique ſemper factam, tanquam aliquid Divinum præſeferret in praecognoſcendo futuro. Prae caeteris *Dionyſius* Junior, Rex Syracuſarum *Heliconi Cyzyceno*, Platonis familiari (a), *cùm Solis deliquium prædixiſſet, cumque itaut prædixerat eveniſſet, admiratus eum Tyrannus argenti talento donavit*. Sed inter Graecos in praedicendis Eclipſibus nullus clarior *Hipparcho*, qui Alexandriae ſub Ptolemaeo Philometore in ſexcentos annos (b) praecinuit non ſolùm tempora, ſed etiam *Situs* locorum, in quibus eſſent appariturae *Ævo teſte*: de eo dictum, ubi de Eclipſium periodis. Hipparcho tribuuntur vulgaria Diagrammata, ut Democrito Parapegma: huic ſucceſſere Ephemerides, ut illis novi Terreſtrium Eclipſium Typi: nam pro Lunaribus adhuc in uſu habentur antiqua Diagrammata. 9.° Si praeter Geometricas Eclipſium Figuras, & Calculos Aſtronomicos organici ſubſidii exemplum depoſcitur, triplicem ſphaeram nonne a Veteribus accepimus? Prae caeteris *Archimedes* in ſuâ Sphaerâ Lunae, Soliſque Periodos ita (c) alligaverat, ut una converſione efficerent diſſimillimos motus, qui fiunt in Cœlo; adeòque defectus ipſos in ſuo parvo Mundo oculis exhiberent. Ante Thaletis diſcipulos nonne inter Aegyptios ejus magiſtros Maternus, Avus Mercurii *Maximus Atlas* (d) docuit, *errantem Lunam, Soliſque labores?* Quod autem *Atlas* (e) uſum Sphaerae Cœleſtis ante Graecorum Sapientes monſtraverit, videbimus

(a) *Plutarchus*, in Dione.
(b) *Plinius*, Nat. Hiſt. II, 12.
(c) *Cicero*, I Tuſcul. & alibi. *Claudianus*, in Epigr.
(d) *Plinius*, loc. cit.
(e) *Virgilius*, I Æneid.

mus infra, ubi de illis instrumentis. 10.° Romani serò didicerunt hanc artem, Tribunus erat *Sulpicius Gallus*, cùm anno 168 ante nostram æram, prædictâ Lunari Eclipsi pridie quàm Rex Perseus superatus est, solicitudine Romanorum exercitum liberavit, quâ correpti Macedones, victi sunt. Sequenti Sæculo floruit Varroni Amicus [a] *Lucius Taruncius Firmanus, Chaldaicis rationibus eruditus*, qui ex calculo indagavit [b] Romulum conceptum anno primo, Olympiadis secundæ (772 ante Christi æram) die 23 Mensis, qui ab Ægyptis vocatur Choeac, hora tertiâ antiqua, *cùm Sol totus deliquium pateretur*. Varronis ætate, Tullio teste [c], *defectiones Solis, & Lunæ cognitæ, prædictaque in posterum tempus, quæ quanta, quando futuræ sint*. Multò verò magis sub Cæsaribus; unde *Claudius* Imperator [d] an. Dom. 45, quia Kalendis Augusti, hoc est sui natalis die futurus erat Solis defectus, ne quis inde tumultus oriretur, publico edicto vulgavit ejus prædictionem, tempus, quantitatem, & causas, ob quas necessariò eventurus erat. Hæc autem non sine calculo, & *Rationibus*, ac Geometricis Diagrammatum, seu figurarum delineationibus non præstabant, quibus etiam nunc utimur in Lunæ deliquiis, & aliqui cum *Davide Gregorio* utuntur, etiam nunc in Solis defectibus. Constat igitur Theoriæ Recentioris ædificium, non modò veterum fundamento inniti, sed etiam non pauca in praxi ex illorum laboribus feliciter mutuari; ac proinde a severiori Antiquorum Sapientiâ minimè alienum, sed potius valde consonum: quod erat iis, qui non ingratiis excipiunt Mundi novi ac veteris Harmoniam conciliatam, ostendendum. Agendum nunc de connexione partium, & subsidiis Astronomicæ Eclipsium Constructionis.

CA-

(a) *Cicero* II, de Divinatione.
(b) *Plutarchus* in Romulo.
(c) *Cic.* II, de Nat. Deor. p. 138 Griph.
(d) *Dio.* L. LX.

CAPUT III.

De Calculi ad Eclipsium Constructionem prævii ordinatione, & abbreviatione.

§. VII. *Calculum prævium posse illustrari, & ordinari. Variæ Tabulæ Astronomicæ: an pro sæculis præteritis antiquæ sint meliores novissimis: Quæ illarum convenientia cum Cœlo in Eclipsibus: Apparens earum dissidium sublatum: Peculiaria Opuscula pro eorumdem defectuum calculatione,*

HActenus totius ædificii faciem, seu molem contemplati sumus; inspiciamus & partes, ut videamus in specie an in triplici ordine, sive Arithmetico, sive Geometrico, sive Organico afferri possit aliquod subsidium, quod planiorem reddat viam, & faciliorem intelligentiam. Præcipuam difficultatem Tironibus creare solet *calculus* Astronomicus tam Veterum methodo, quàm Recentiorum communis, pro quo ineundo traduntur præcepta non tot, quin plura, ut operæ pretium sit ea declarare, & quantum fieri potest abbreviare. Dicamus prius de ordine. Ante omnia quisquis accedit ad conficiendum sive novum Typum, sive antiquum diagramma pro subjicienda oculis quantitate, & qualitate Eclipsis, præcognoscere debet verum Solis, Lunæque locum, & quæsitæ veræ Syzygiæ momentum. Quia verò hæc *communi methodo determinari* supponit Auctor Tractatûs de Astronomicâ Eclipsium Constructione in sua Propos. XVII, idcircò tanquam rem vulgò notam omisit explanare, sed non patiemur doleri quempiam, quamvis immeritò, cûm id passim exponatur tum Geometricè, præsertim a *Tacquet* in suâ Astronomiâ, tum practicè ab iis, qui Astronomicarum Tabularum usum docent; & quoniam Tabularum incidit mentio, qui-

quibus ferè omnibus præmittuntur præcepta pro Eclipsibus, aliqui viri docti censent Tabulas illas uno vel altero sæculo plurimum consentire cum Cœlo, non parum recedere in tempore remotiori ab eo, quo fuerunt constructæ, propter aliquam ignotam inæqualitatem, sive motuum Cœlestium inconstantiam; in quâ sententia pro sæculis præteritis præferendæ essent Veteres Tabulæ Recentioribus. Celebriores sunt Græco-Ægyptiacae, *Ptolemai* ad meridianum Alexandriæ constructae (ut omittam Indicas, Persicas, & Arabicas) Hispanae ad Meridianum Toletanum *Regis Alphonsi*, qui usus est operâ Maurorum Arabum, & Judaeorum, praesertim *R. Isaak*, *Hazan*; Prutenicae *Copernici*, & *Reinholdi* ad merid. Regii Montis (*Konisberg*) Danicae *Longomontani* ad Meridianum Hafniae, sed *Tychoni* (ut & *Bullialdi* in Philolaicis, & *Kepleri* in Rudolphinis) ad Meridianum Huennae, sive Uraniburgi: Belgicae *Lansbergii*, ad meridianum Goësae; sed *Wendelini* in suis Atlanticis, ad meridianum ductum per Islandiam, & Insulam S. Vincentii in Mari Atlantico ad Caput viride. Gallicæ Parisienses apud *Petavium* in Doctrina Temporum, & Comitis de *Pagan* in suis: Anglicae, seu Londinenses *Wingii* in Astronomià Britannicâ; & *Thomæ Streete* in Carolinis. In Italia D. *Reinerius*, sive *Renerius*, usus merid. Genuensi, Alphonsinas, Copernicanas, Danicas, Rudolphinas, Lansbergianas in unam formam collegit, additis suis Mediceis. *Ricciolus* ad Meridianum Bononiae veteres Tabulas reformavit, correxit, pluresque novas adjecit. Nihilominus Tabularum Prutenicarum, quae suo Saeculo 16, non ita pridem constructae fuerant, imperfectionem agnovit *Tycho* adhuc Juvenis; & sequenti Saeculo *Ricciolus* noster, factâ collatione cum centum undeviginti Eclipsium observationibus, animadvertit [a] in tanto observationum numero

(a) *Letter Ricciol.* Astron. Ref. Lib. II, c. VII, pag. 126.

ro Alphonſinas cum unâ tantùm, Prutenicas, & Danicas cum 6, Philolaicas cum 12, Tychonicas cum 13, Atlanticas cum 15, Lansbergianas, & Rudolphinas cum 19 concordare. Cùm tamen primo, vel altero Saeculo ab earumdem Tabularum natali quamplurimae Eclipſes notatæ fuerint. Ptolemaicas (quales ad haec tempora pervenerunt) credibile eſt a librariis corruptas, cùm non parum diſſideant, praeſertim in motibus Lunaribus ab Obſervationibus Babylonicis ab earum Auctore productis; niſi quis ſuſpicetur errorem irrepſiſſe, aut ex non bene notato tempore Babylonicarum obſervationum, aut ex neglectâ differentiâ temporis Alexandriam inter ac Veterem Babylonem, quae in *Ptolemai* Magn. Syntaxi eſt 50', in ejusdem Geographia hor. 1, 24', apud *Albategnium* hor. 1, 14'; *Keplerum* (C. 16 Rudolphin.) hor. 1, 3'. *Ricciol.* (in Tab. XIV) 54', 20''. *P. Maire* 56', 8''. Cùm ergo ex hoc diſſidio non liceat arguere variatam illorum Meridianorum differentiam, quomodo inferri poteſt inconſtantia ſenſibilis (qualis eſſet 12 grad. in loco Lunae) in motibus Cœleſtibus? Et jam alibi in longiſſimis viginti, & amplius Saeculorum intervallis oſtendimus Cœli conſtantiam in ſuis Periodis, ſaltem in ſenſu phyſico. Propterea noſtro Saeculo non defuerunt Aſtronomi praeſtantiſſimi, qui Herculeo labore, novas exactioreſque conderent Tabulas, motibus Cœleſtibus magis cohærentes, etiam pro Saeculis anteactis; quales ſunt, quae in Anglia prodierunt Luniſolares *Flamſtedii* ad Meridianum, ut opinor, Londinenſem correctae ab *Hallejo* (nam reliquorum Planetarum ſunt Streetianae) ad calcem praelectionum *Wiſthoni*, qui Lectione XII, & ſequentibus exponit Eclipſium calculum. Ad Merid. Regiae Speculae Pariſienſis editae ſunt tam Ludoviſianae *Philippi de la Hire* independenter ab hypotheſibus traditae, quàm Caſſinianae, quibus tunc adhuc ineditis uſus eſt Dom. *Euſtachius Manfredi* in condendis abſolutiſſimis

simis suis Ephemeridibus; additâ illarum collatione cum praeviis integri decennii observationibus, praesertim circa Eclipses [a]: aliquas depraehendit optimè congruere cum calculo, ut Lunarem defectum 9 Septembris 1718, & 28 Junii 1722; alias verò ad 9 vel etiam 12 minuta horaria diffidere; præsertim Solares, in quibus major differentia, adeout in defectu Solis diei 8 Septembris 1722, calculus tardior min. 17 $\frac{1}{2}$ inventus sit, quàm ferret observatio. Idem tamen advertit propterea Clar. Tabularum Auctorem *Joan. Domin. Cassinum* eas in publicum non emisisse, sed optimis Successoribus suis Dom. *Jacobo Cassino Filio*, & *D. Maraldo Nepoti* ulterioribus curis perficiendas reliquisse: Quod & factum gaudemus; sed earum exemplum Parisiis editum jam ab anno 1740, serò in nostras manus devenit; unde judicavimus ex iisdem nonnulla nostris Investigationibus inserere, ne Clarissimum Italorum Astronomorum Ternarium praetermisisse videremur. Ne verò quis turbetur a diversa numerandi Ratione, aut dissidium suspicetur, ubi non est, plerique in suis temporum Radicibus consignandis utuntur annis completis; viceversa, annis ineuntibus affigunt Epochas Anglorum Tabulae ad calcem *Wisthoni*; adeòque in idem recidunt anni 101 ibidem inchoantis, & centesimi apud alios desinentis momenta. Sed unde ducitur anni initium in Tabulis? Paucae incipiunt a media nocte praecedente Januarii Kalendas, ut *Petavii*, & *Wendelini* Tabulae [b]: pleraeque exordiuntur a meridie: *Ptolemaei* quidem a Meridie primæ diei Thot in anno vago Ægyptiaco: a meridie ultimae diei Decemb. praecedentis *Alphonsinæ*, & *Riccioli*. At verò Tabb. *Tychonis*, *Longomontani*, *Kepleri*, *Lansbergii*, & *De la Hire* initium anni ducunt a meridie primae diei civilis, sive Kalendarum Ja-

F nua-

(a) *Eustach. Manfr.* in Epistola ad Lectorem Novis. Ephemer.

(b) Vid. *Petav.* Doctr. Temp. Lib. VIII, c. 3; *Ricciol.* Almagesti, Lib. III, c. 33, & Astron. Reform. præc. 43; *Keplerum* in Rudolphinis, cap. 18, pag. 51; *De la Hire* pag. 3.

nuarii, adeòque integro die differunt a præcedentibus; neque *Hireus* consignat diem primam completam, ut aliqui scripserunt; sic enim prima anni dies esset præterita, ubi per hunc Auctorem incipit annus. Nos quoque communiorem hanc formam amplexi sumus in Epochis motuum Solis a Lunæ Nodo, & Lunæ a Sole in prima Nostra Tabula ad Meridianum Romanum, tanquam notiorem Florentino, & Senensi, quibus usi sumus in Figura 33, & 43. In aliis patebit ex narratione locus observationum, vel Ephemeridum. In Tabula XV, cùm sit ad mentem Hallejî, dedimus Epochas in Meridiano Londinensi ad occasum Romani 50' ferè min. temp. Tab. XVI ad Meridianum Paris. (distat a Romano 40', 50" circiter) quòd sit constructa juxta methodum, & principia Cassiniana; nam Clar. *Jacob. Cassinus* cap. 3 suæ explicationis, & usus Tabularum declarat, se mediorum motuum Epochas affigere meridiei primæ Januarii annorum ineuntium, quando annus est Bissextilis; quando verò annus est Communis, consignare meridiei ultimæ Decembris, anni proximè præcedentis; annos verò ita computare, ut tam ante quàm post initium Æræ Bissextiles sint 4, 8, 12, & cæteri qui quaternario mensurari possunt. Is verò, in quem caderet Christi Nativitas sit intermedius o. Sunt etiam qui peculiaribus opusculis doceant Eclipsium calculum instituere, quorum præcipuas regulas sequenti numero complectemur. Talis est *P. Joannes Hanke* nostræ Societatis in Eclipsium Tenebris summatim illustratis Moguntiæ anno 1682, ubi utitur Ricciolii Tabulis. Prutenicas adhibuit *Elias Molerus* in suo Opere Astronomico, Lugduni edito anno 1687. Clariùs præ cæteris *P. Horatius Burgundius* in suo de Eclipsibus Tractatu inedito, dictato in Collegio Romano, ubi per priores propositiones exponit calculum juxta Tabulas *Philippi de la Hire*: in reliquis Astronomicarum Eclipsium Constructionem. Plures etiam laudari videas.

deas (a), ut Jan. *Bernardum Wittembergium*, *Georgium Mathiam Bose*, *Joannem Albertum Klimium*, *Leonardum Roffium* in Aftronomo Ingenuo, *Angelum Cappellum* Canonicum Parmenfem in Aftrofophia Numerica, Venetiis 1733, & 1736; *D. De la Hire* Juniorem, qui ad eam novæ projectionis Eclipfium Solis ad fimpliciorem expreffionem Geometricam reduxit; Equit. *De Louville* in Methodo calculandi Eclipfes per formulas Algebraicas abfque Tabulis Sinuum, & Logarithmorum, &c. Ut igitur materiem in fuo apparatu hìc integram haberent Candidati; & liquidò appareret communis calculi prævii longitudo (fublatâ etiam moleftiâ Parallaxium, Refractionum, Loci veri tam ad horam præcedentem, quàm ad horam confequentem Eclipfium computati, quibus oneribus etiam noftro Sæculo aliqui fefe fubjicere non detrectarunt, ut videre eft in Ephemeridibus *D. Mezzavacca*) fumpfimus, quæ tunc erant ad manus, & cum Eclipfibus maximè congruebant, Tabulas *Philippi de la Hire*, edit. Paris. ab Auctore correctas (in Ingolftadienfi anni 1722 variant numeri titulis præfixi): quando quæritur an aliqua Syzygia fit Ecliptica, nempe an in dato Novilunio fit Eclipfis Solis, vel in dato Plenilunio Eclipfis Lunæ, ad inveniendum verum locum utriufque Planetæ, & momentum veræ Syzygiæ communi methodo proceditur juxtà fequentes canones, & praxes, quærendo prius Syzygiam mediam.

§. VIII. Regulæ, & Praxes *calculi prævii ad Prædictionem, & Conftructionem Eclipfium invicem coordinatæ: ac primò Solis, & Lunæ calculus ad tempus Syzygiæ Mediæ.*

Prima Operatio occupatur in determinando *Tempore Syzygiæ Mediæ*, nempe in motibus mediis, five æqua-

(a) Vide *Wolfium* Tom. V, Novæ edit. c. 9, §. 43, & feq.

æqualibus computatæ (reverâ enim in Cœlo contingunt intervallis inæqualibus), adeòut aliquando maxima temporis differentia inter mediam, & veram Syzygiam ascendat supra dimidiam diem [a]. Determinatur autem per Tabulam XXVIII (hæc est XIX in edit. Ingolstadiensi (addendo Epochæ, seu Radici tempus elapsum per suas partes completas, ex quibus summa resultabit, quam in exemplo inferiùs afferendo vocabimus *A*, ex summâ subtractâ ex numero proximè majore Revolutionum, sive Noviluniorum, dabitur residuum quæsitum *B*: si quæratur Plenilunium, hoc distat a Novilunio medio dimidia Revolutione, hoc est dies 14, hor. 18, min. 22', 2'': in editione Ingolstadiensi adduntur revolutiones pleniluniorum ad majorem calculi facilitatem. Si dubium sit, an sit futura Eclipsis, hìc statim quæritur longitudo media Nodorum Lunæ, Solisque ab alterutro illorum distantia, ut appareat, an data Syzygia contingat intra terminos Eclipticos, ne incassum fiant sequentes labores.

Secunda Operatio determinat ex Tabulæ XI, Columna secunda *Mediam Solis longitudinem C*, seu distantiam a puncto Æquinoctii Verni, quæ pariter habetur addendo Radici medios Solis motus in Signis, gradibus, & minutis, convenientes tempori elapso. Pro Eclipsibus Lunæ, si loco Solis invento addantur sex Signa, dabitur *Locus centri umbræ Terrestris* ex diametro oppositus Solis centro.

Tertia Operatio est ad inveniendam *mediam Solis distantiam ab Apogeo suo* ex Tab. XI, Column. III, addendo radici arcum totalem, qui resultat ex Signis, gradibus, & minutis correspondentibus tempori jam decurso: summa, quæ resultat, erit *Longitudo media Apogei* Solaris *E*, sive ejus distantia a puncto Æquinoctiali Verno, ex quo desumitur initium primi Signi Arietis, seu primi Dodecatemorii. Si subtrahatur Locus

(a) *Tacquet*, Astron. L. IV, n. 11, ostendit ascendere ad hor. circit. 14.

cus medius Apogei Solaris a loco medio Solis, residuum erit distantia Solis ab Apogeo, alio nomine *Anomalia Solis media*, quam dicemus *F*.

Quarta Operatio *est æquatio centri Solis*, quæ obtinetur ex Tab. XIII, in quâ exprimitur quomodo sit facienda, nempe in primis sex Signis descendendo per Columnam primam, ubi notantur gradus Anomaliæ mediæ, & subtrahendo eam quantitatem, quæ invento gradui ejusdem Anomaliæ respondet ad latus in unâ ex columnis intermediis; in sex verò posterioribus Signis ascendendo per ultimam, sive octavam columnam, & addendo eam quantitatem, quæ invento gradui prædictæ Anomaliæ respondet e regione in unâ ex intermediis columnis. Peractâ æquatione vel per additionem, vel per subtractionem, ut monet Tabula, resultat *Anomalia Solis vera G*. At in prima, & ultima columna notantur soli gradus Anomaliæ Mediae. Quid ergo faciendum, si in tertiâ operatione supersint minuta? Tres sunt modi hanc difficultatem superandi, quæ locum habet in pluribus aliis operationibus, idcircò solvenda. Primus laxior, contemnendo ea minuta, & assumendo in Tabula XIII gradum proximiorem Anomaliæ datae. Secundus exactior per Tabulam sexagenariam, aut illi aequivalens artificium, quo docetur invenire partem proportionalem. Tertius exactissimus, aequando eâdem ratione per regulam auream: Si fiat ut unus gradus circuli, resolutus in sua minuta secunda 3600'' ad differentiam aequationum proximarum [haec obtinetur subtrahendo minorem a majori) ita summa minutorum, & secundorum, idest, residuum Anomaliae datae intermediæ ad differentiam quaesitam. Quòd si crescente numero graduum in Anomaliâ, crescat aequatio, pars proportionalis per auream Regulam inventa, additur aequationi proximè minori: Si crescente numero graduum decrescat aequatio, pars proportionalis per Regulam Auream inventa, subtrahi debet ab ae-

qua-

quatione ulteriore. Addatur jam *G*, hoc est, Anomalia Solis vera loco medio Apogei Solaris *E*, resultabit *H*, *locus Solis verus*, qualis ex centro Terrae videretur.

Quinta Operatio. Habitâ per praecedentem Solari Anomaliâ verâ, sive coaequatâ, invenitur *I*, seu *motus Solis horarius*, per Tabulam XIV, ubi inter velocissimum, & tardissimum differentia non excedit decem minuta secunda. Ibidem habetur etiam *Solis diameter apparens*, dicatur *K*, ad quinos quosque gradus Anomaliae verae. Est qui [a] hic addat praetereà praeceptum pro *Æquatione temporis*, quae traditur in Tab. II; ut *Declinatio Solis* ad singulos Eclipticae gradus in Tab. VI; sed haec, ut & caetera ad Solem spectantia melius deducuntur post cognitum locum Lunae, & tempus Syzygiae verae, ne operationes sint repetendae. Veniamus ad calculum Lunae.

Sexta, & Septima Operatione ex Tab. XV, eruitur *L*, *locus medius Lunæ*, & *Apogei Lunaris* (ut factum est in Solari) *M*, addendo Radici quidquid respondet tempori elapso. Tum subtrahitur *M* ex *L*, sive locus Apogei Lunaris a loco Lunae: & residuum indicabit *Mediam Lunarem Anomaliam N*, sive Lunae distantiam a suo Apogeo.

Octava Operatione cum invento arcu Anomaliae mediae adeatur Tab. XVI, in quâ exhibetur aequatio centri Lunaris, & eruatur aequatio conveniens Anomaliae Lunari praehabitae (ut factum est in Solari), & habebitur *Anomalia æquata Lunæ O*. Deinde applicetur aequatio inventa Loco Lunae medio, & habebitur *locus Lunae aequatus*, qui in Paradigmate notatur littera ☊.

Nona Operatione inquiritur *longitudo media Nodi Ascendentis Lunaris P*, sive ejus distantia ab initio primi Signi Arietis per Tab. XV. Quia verò motus

(*a*) *Wisthon.* Prælect. X, problemate I, præc. 5.

tus Nodorum est retrogradus contra Signorum ordinem, idcircò eorum longitudo invenitur subtrahendo a radice partes respondentes tempori postea elapso. Quòd si numerus subtrahendus sit major illo, ex quo facienda subtractio, addantur huic duodecim Signa, sive integer circulus. Cognito Nodo Ascendente innotescit etiam *Nodus Descendens*, qui ab altero distat 180 gradibus. Reliqua ad Lunam spectantia, ut ejus *Latitudo*, *Semidiameter*, & *Parallaxis Horizontalis* melius eruetur post sequentes Operationes. AEquatione Nodi per XX Tab. non indigemus in Syzygiis.

Per Decimam Operationem subtrahitur locus inventus Nodi Lunaris Ascendentis a loco Solis invento, & residuum erit *Solis distantia a Nodo Lunæ Ascendente Q*. Si haec distantia subtrahatur a sex Signis, habebitur *distantia Solis a Nodo Descendente R*; & haec complexa operatio est illa, quam diximus ad finem primae praemitti solere, quando dubium est, an futura sit Eclipsis (in nostro casu minor distantia Solis a Nodo est gr. 6, 4', 45'', adeòque indicat magnam Solis Eclipsim): Si enim praedicta distantia a Nodorum alterutro sit intra terminos possibiles, Eclipsis haec *poterit* esse: si intra terminos necessarios, certa *erit* Eclipsis: si distantia fuerit major, sive extra utrosque Terminos, non erit Eclipsis. Terminos Recentiores sic assignant: In *Novilunio Medio* distantia Solis ab alterutro Nodorum, si fuerit major 21 gr., non erit possibilis defectus Solis: Si minor 21 grad., & major 15, est possibilis, sed incertus: si minor 15 grad., necessariò erit Eclipsis Solis. In oppositione, seu Medio *Plenilunio* distantia Solis ab alterutro Nodorum Lunae si major fuerit gr. 14 $\frac{1}{2}$, non est possibile deliquium Lunare: si minor 14 $\frac{1}{2}$, major 7 $\frac{1}{2}$ gr. incertum: si minor gr. 7 $\frac{1}{2}$, certum, & necessarium. De his dictum est in §. IX, Investigationis Periodor.

Undecima Operatione *fit correctio Loci Lunæ, Anomaliæ, & Nodi* per Tabulam XVII hoc pacto: sub-

ſubtrahatur Apogeum Solis a loco Lunae aequato, & habebitur *T diſtantia Lunæ ab Apogeo Solis*, quae notatur in primâ, & ultimâ Columnâ ejusdem Tabulae. Subtrahatur praetereà locus verus Solis a loco Lunae aequato, & prodibit *Diſtantia Lunæ a Sole* (notum eſt in oppoſitione, diſtantiam Lunae a Sole debere eſſe grad. 180, in conjunctione grad. o.) Gradus iſtius diſtantiae adſcripti ſunt in fronte, & ad calcem ejusdem Tabulae (In editione Ingolſtadienſi horum loco notantur Romanis numeris Signa, quibus ſingulis debentur triginta grad.). Columnae verò intermediae exhibent minuta prima, & ſecunda correctionis ad quinos quosque gradus diſtantiae Lunae ab Apogeo Solis, & ad ſingula Signa diſtantiae Lunae a Sole; itaut in ſex prioribus Signis correctio fiat deſcendendo per additionem, aſcendendo per ſubtractionem. Contra verò in ſex poſterioribus fiat correctio, aſcendendo per additionem, deſcendendo per ſubtractionem. Gradus, & minuta non notata in Tabula inveniuntur aliquo ex tribus modis indicatis in Quarta Operatione. Factâ hìc applicatione: in exemplo correctionem Longitudinis Lunae indicat litera *X*, Anomaliae litera *Y*, & Nodi litera *Z*.

Duodecima Operatio, ex Tabulâ XVIII, ſatis eſt hìc eruere *motum Lunæ horarium fictum & ſimplicem* ad habendum tempus Syzygiæ, quærendo in primâ, vel ultimâ Columnâ Signum, & gradum jam inventum Anomaliae Lunaris verae correctae: illi enim in Columnâ ſecundâ reſpondet motus Lunae horarius fictus *a*, a quo ſubtrahenda 8'', ut reducatur ad Eclipticam. Ab *a* ſic reducto, ſi ſubtrahatur motus horarius Solis, inventus per quintam operationem, a motu horario Lunae hìc reperto, habebitur motus Lunae a Sole, ſive *b differentia* motûs horarii inter utrumque planetam. Plura inferius eruentur ex hac Tabulâ; nam in Columnâ tertiâ habetur *motus horarius verus* in conjunctionibus, & oppoſitionibus: in

in quarta *Lunae diameter horizontalis simplex* : in sexta *Distantia Lunae a Terra* in partibus 100^{mis} semidiametri Terrestris: hæc ultima usui esse potest quærenti longitudinem umbræ Lunaris. Cæterum hæc non videtur necessaria juxta Recentiorum Methodum, in quâ ex apparentibus Luminarium semidiametris, seu Radio Penumbræ, & Disci Terrestris, determinatur an umbra Lunæ Tellurem attingat. Reliqua duo opportunius quærentur infra, post inventum tempus verum.

Decimatertia Operatio. Quoniam verò arcus Eclipticæ est communis mensura motûs utriusque Luminaris, & Lunæ orbita ponitur ab Ecliptica constanter declinare in Syzygiis angulo 5°, 1', 30" (a). (Si ponatur variabilis, oporteret ulterius æquari pro ratione varietatis), ut melius innotescat distantia Lunæ a Sole: Locus Lunae correctus *Reducendus ad Eclipticam*: Id autem obtinetur beneficio Tabulæ XXII, subtrahendo *Z*, locum Nodi Ascendentis correctum, ab *X* loco Lunæ correcto, residuum est *Argumentum Latitudinis c*, sive distantia Lunæ a Nodo Ascendente; quæ ad binos quosque gradus notatur in primâ, & ultimâ Columnâ. Si Argumentum latitudinis occurrat in Signis, in fronte Tabulæ indicatis, adhibetur prima Columna descendendo, & correctio fit per subtractionem. Si verò Argumentum latitudinis occurrat in Signis notatis ad calcem, quæruntur ejus gradus in ultimâ Columnâ, & correctio fit per additionem. Quòd si Argumentum latitudinis habeat gradus, & minuta non notata in Tabulâ, erui poterit correctio ex eadem Tabulâ, addendo minori reductioni semidifferentiam reductionum, inter quas mediat correctio, quando crescente argumento latitudinis crescat reductio, aut contra, subtrahendo a minori reductione semidifferentiam earumdem, quando crescente argu-

 men-

(a) D. *Jacob. Cassini* in Tab. suâ XVIII, posuit inclinationem Orbitæ Lunaris gr. 5, 1'. Nos in Tabula II assumpsimus grad. 5, 1', 15" in Syzygiis.

mento latitudinis, decrescat reductio. In exemplo locus *Lunæ reductus* ad Eclipticam notatur literâ *e*, Reductio literâ *d*.

§. IX. *Canones Calculi utriusque Luminaris pro tempore Syzygiæ VERÆ, & correctio præcedentium.*

Quoniam Operationes hactenus peractæ dant nobis Luminarium loca pro tempore Syzygiæ Mediæ per hanc quærimus Veram. Sit ergo DECIMAQUARTA REGULA: *Syzygia media convertitur in Veram*, invento loco Solis vero (per quartam Regulam, & loco Lunæ vero per undecimam). Si utriusque Planetæ loca sint eadem, aut ex diametro opponantur, tempus Syzygiæ mediæ erit idem ac tempus Syzygiæ veræ. Quia verò plerumque loca prædicta non congruunt, quòd motus veri sint inæquales, si verus Solis locus, aut ei ex diametro oppositus sit major loco Lunæ ad Eclipticam reductæ, Syzygia vera fit seriùs, quàm indicetur a Syzygiâ mediâ, eo temporis spatio, quod requiritur, ut Luna motu proprio locum Solis magis Orientalem, vel ei oppositum assequatur. Si verò Locus Solis, vel Soli oppositus minor sit loco Lunæ ad Eclipticam reductæ, tunc Syzygia vera contingit citiùs quàm indicetur a Syzygiâ mediâ, eo temporis intervallo, quod insumit Luna ad talem a Sole, vel loco opposito ulteriorem progressionem assequendam: quod ex data differentia motuum horariorum (ex XII Canone) eruitur: si fiat ut arcus Eclipticæ ad arcum, ita tempus ad tempus, nempe ut differentia motuum horariorum ad unam horam, ita & distantia inter Solem, vel locum Soli oppositum ad quartum proportionis terminum; numerus enim *g*, qui resultat, est quantitas temporis addenda, vel subtrahenda juxta datam Regulam, ut Syzygia media convertatur in veram. Utile est hanc operationem peragere, donec differentia penè evanescat; itaut tempus addendum, vel sub-

ſubtrahendum non excedat quatuor minuta temporis; nam major ſubtilitas, & cohærentia cum Cœlo ſperari vix poteſt. Aliæ æquationes Lunares pro gradibus extra Syzygias non habent hìc locum. Aliis terminis, ut motus Lunæ fictus, ſive ſimplex a Sole eſt ad differentiam inter verum locum Solis, ejuſque oppoſitum, & locum Lūnæ æquatum; ita una hora ad horas, minuta, & ſecunda Temporis inter tempus Syzygiæ mediæ, & tempus Syzygiæ veræ, quod addendum Syzygiæ mediæ, quando verus locus Solis, vel ejus oppoſitus excedit Locum Lunæ; ſubtrahendum quando eſt minus, ut habeatur tempus medium Syzygiæ Veræ.

Per DECIMAMQUINTAM REGULAM tempus medium, ſive æquabile ſic Aſtronomicè inventum, *convertendum in tempus verum ſive apparens*, quod eſt inæquale; idque obtinetur inſpectione Tabulæ III, ſed operando modo titulis contrario (illi enim erant ad convertendum tempus apparens in medium, ut expreſsè monetur ad calcem), adeòque addatur æquatio *b*, ubi titulus vult ſubtrahendam: ſubtrahatur, ubi titulus jubebat addendam. Quod etiam obſervandum in medio Tabulæ, ubi pro *A* Signo *Additionis*, intellige *S* Signum *Subtractionis*, & viceverſâ; tunc enim indicatur æquationem eſſe mutandam juxta idem Signum in gradibus, qui ſequuntur, ut deinceps evadat Additiva, ſi prius erat ſubtractiva. Hæc Tabula III propter lentum Apogei motum deſervire poteſt noſtro, & altero proximo ſæculo: nam exactius operando ſaeculis remotioribus foret aliqua varietas (quamvis hæc ab aliquibus in re præſenti contemnatur), quia ex variato Apogeo etiam in eadem Longitudine mediâ, varia erit æquatio centri Solis, & varia Aſcenſio recta pro variatâ Anomaliâ (a). Auctor Tabularum hanc æquationem pro arbitrio aptavit diei primæ Januarii

(a) Vide *La Hire*, in uſu Tabularum, præcepto primo.

1700, ut esset *o* in meridie (sed tum Ascensio Recta superasse dicitur medium Solis locum (a) grad. 1, 3', 30''], simulque monstravit modum eruendi varietatem pro dato anno, habitâ scilicet Ratione prædictorum Elementorum.

DECIMASEXTA REGULA. Quoniam in tot operationibus nulla habita est ratio minutorum Tertiorum, fieri potest, ut ex eorum aggregato resultet differentia aliquot minutorum secundorum. Idcircò fit *Restitutio calculi*, supputando motus medios Solis, Lunæ, Apogei, & Nodi in eâ quantitate, quâ inventum est tempus per calculum, tum applicando has partes motuum mediorum motibus mediis prius habitis, ut inveniatur *motus medius Restitutus Solis k*, & Anomaliæ Solaris *l*, Loci Lunæ *m*, &c. tamdiu repetendo calculum, donec particulæ temporis residuæ non excedant quinque minuta, quia ulteriorem præcisionem, & congruentiam cum Cœlo ex nullis Tabulis potest quis sibi promittere. Memento motum Nodi esse retrogradum, adeòque ejus locum inveniri per subtractionem, quando alii inveniuntur per additionem, & viceversâ.

REGULA DECIMASEPTIMA. Cum loco Solis vero restituto *k*, adeatur Tabula VI, & habebitur *Solis declinatio D*, ejusque species vel Borealis, vel Australis, prout ibi monetur. Quod si locus Solis prætergradus contineat minuta, utemur Analogia, vel alio ex tribus modis supradictis.

REGULA DUODEVIGESIMA, Tempus verum, inventum in XV Regulâ, est Parisiense, quia Tabulæ Hireanæ, quibus usi sumus, constructæ sunt pro meridiano Speculæ Parisiensis. *Reducendum ergo tempus Parisiense ad tempus dati* meridiani, v. gr. *Florentini*, quod fit per Tabulam IV, continentem Catalogum insigniorum Urbium cum earum latitudine Geographicâ,

(a) Propter hanc rationem exactior est æquatio Temporis Cassiniana, quæ habetur in *Cassini* Tabulis, Tab. II.

câ, & cum Longitudine expreſsâ per differentiam temporis primi Mobilis a dato Meridiano Speculæ Pariſienſis, ut ſingulis horis dentur 15 gradus Æquatoris, ſeu Longitudinis Geographicæ, & ſingulis minutis horariis dentur 15 minuta Æquatoris. Quia verò prædicta Tabula directè docet quando tempus aliarum Urbium convertendum ſit in tempus Pariſienſe. Hinc quia nunc quaerimus reducere tempus Pariſienſe ad tempus aliarum Urbium hujus Catalogi, quod hìc dicitur ſubtrahendum, adde; quod hìc dicitur addendum, ſubtrahe. In exemplo vide lit. *x*.

Regula Undevigesima. Horae ſic inventae ſunt Aſtronomicae a meridie ad meridiem, incipiendo annum a meridie diei primae Januarii (eſtò aliqui inchoaverint a meridie ultimae diei Decembris); Dies Civilis, & Eccleſiaſticus pro jejuniis, & Feſtis incipit duodecim horis ante Aſtronomicum, ac propptereà inchoat annum a media nocte inter ultimam diem Decembris, & primam Januarii: quoniam ergo horae civiles matutinae ſunt a media nocte ad meridiem, & reſpectivè a meridie uſque ad mediam noctem, *horae Aſtronomicæ facilè convertentur in civiles*, advertendo priores 12 Aſtronomicas communes eſſe civilibus pomeridianis ejusdem diei; 12 verò poſteriores Aſtronomicas correſpondere duodecim matutinis diei civilis ſequentis. Dies Italica incipit ab occaſu Solis in Scioteriis (ſemihora poſt occaſum Solis, vulgò in horologiis ad pulſum campanae) incipiendo annum ab occaſu Solis diei ultimae Decembris. Si ergo velis convertere *horas Aſtronomicas in Italicas*, affige horam XXIV Aſtronomicam Meridiei datae diei, & Loci (id obtinetur vel per Tabulas peculiares, vel per arcum ſemidiurnum), Tempus Aſtronomicum adde tempori Italico Meridiei, & habebis horam Italicam. Ita in Æquinoctio, ſi meridies ab umbrâ ſtyli indicatur horâ XVIII Italica, hora tertia Aſtronomica, erit hora XXI Italica, ut factum eſt in Exemplo litera *y*.

Ca-

CANON VIGESIMUS. Habito tempore vero Syzygiae verae, invenitur vera *Latitudo Lunæ* pro eodem tempore per Tabulam XXI, in cujus primâ, vel ultimâ Columnâ ponuntur soli gradus Latitudinis Lunaris: quare si Argumentum constet praeterea aliquot minutis, sumenda differentia inter duas proximas latitudines. Quòd si semidifferentia non videatur præcisa, utendum vel Tabulâ sexagenariâ, vel Regulâ proportionum, more in aequationibus, consueto redigendo differentiam inventam ad minuta secunda. Fiat ergo ut unus gradus ad differentiam inventam; ita datus numerus ad quartum proportionalem, qui quando Argumentum latitudinis crescit, erit addendus latitudini minori in Tabulâ repertae: ibidem invenitur etiam species latitudinis, quae in prioribus sex Signis est *Borealis*, in reliquis *Australis*. Excessus extra Syzygias, de quo in fine illius Tabulae, non habet hìc usum.

CANON VIGESIMUSPRIMUS. Inventâ Anomaliâ verâ Lunae, exhibetur in Tab. XVIII, Columnâ quartâ, *Diameter Lunæ horizontalis*; & in Columnâ V *parallaxis horizontalis Lunæ*, si quaeratur gradus Anomalio intermedius, in Tabulâ non notatus, etiam diameter Lunae, ejusque horizontalis parallaxis erit intermedia, & invenienda vel per semidifferentiam inter duos vicinos terminos, vel per auream proportionum regulam, ut pars proportionalis addatur, vel subtrahatur juxtà supradicta.

CANON VIGESIMUSSECUNDUS. Sed adhuc adhibenda *Correctio*. Subtracto loco vero Solis ab Apogeo Lunae, eruitur *Distantia Apogei Lunæ a Sole*; cum hac, & cum Anomaliâ Lunae correctâ adeatur Tabula XXIII, quâ continetur correctio facienda semper per subtractionem, tàm a diametro horizontali Lunæ, quàm ab horizontali parallaxi. Gradus Lunaris Anomaliae correctae notantur in prima, & ultima columna, quibus in columnis intermediis respondet quantitas correctio-

ctionis facienda juxta titulos Signorum distantiæ Apogei Lunæ a Sole. *Correctio Diametri Lunaris* habetur Columna II, III, & IV. *Correctio parallaxis horizontalis* in tribus sequentibus. Tres aliæ corrigunt distantiam Lunæ a Terrâ, de qua hìc non loquimur; si quantitas Anomaliæ datæ non sit expressa in Tabulâ, utendum aureâ Regulâ, ut supra explicatum, sumendo differentiam inter duas correctiones medias. Factâ correctione habebitur *vera diameter horizontalis* Lunæ φ, cujus dimidium erit Lunæ semidiameter quæsita: habebitur pariter vera Lunæ parallaxis horizontalis θ. *Semidiameter apparens umbræ, seu penumbræ Terrestris* pro Lunaribus Eclipsibus eruitur subtrahendo semidiametrum apparentem Solis ex aggregato parallaxis Solis, & parallaxis Lunæ horizontalis, additis umbræ 20″, vel etiam pluribus propter atmosphæram Terrestrem. *Semidiameter penumbræ Lunaris* pro Eclipsibus Solaribus habetur ex aggregato apparentis utriusque semidiametri Luminarium. Juxta Recentiorum methodum in Optica Eclipsium projectione additur hìc semidiameter Disci Terrestris, & umbræ meræ, vel Lucis. At hæc non indigent operatione diversâ: etenim *Semidiameter Disci Terrestris*, qualis appareret ex altitudine, in quâ Lunæ centrum fertur, æqualis est parallaxi Lunæ horizontali veræ. Ab eâ quidem, subtilius agendo, subtrahi deberet parallaxis Solis; sed quia hæc ab Hireo ponitur 6″, a Cassino 10″, ab aliis vix 12″ $\frac{1}{2}$; idcircò in Lineari Ecliptici Typi descriptione, tanquam insensibilis, non attenditur. Semidiameter apparens *umbræ meræ* in totalibus Solis defectibus desumitur ab excessu, quo apparens Lunæ semidiameter superat apparentem Solis semidiametrum: & in plano Disci non patitur eas inæqualitates, quas in superficie sphæræ pateretur. *Semidiameter Lucis* in Eclipsibus annularibus viceversà ab excessu apparentis semidiametri Solaris supra Lunarem. Hujusmodi autem semidiametri mensurantur

opti-

opticè ſive ex arcu, quem occupare ſpectatori videntur in circulo Cœli maximo, ſive ex angulo, quem ſic viſi ſubtendunt. Viceverſa, juxta methodum Veterum per Diagramma ulterius hìc inquirendæ eſſent parallaxes longitudinis, & altitudinis, diſtantia Lunæ, & Nodi a nonageſimo, & alia non tot quin plura.

CANON VIGESIMUSTERTIUS. In utrâque methodo, tam Veterum, quàm Recentiorum, ad determinationem Eclipſium oportet ſcire, quam *inclinationem cum Eclipticâ* faciat apparens *ſemita centri Lunaris*. Itaque inclinationem Orbitæ Lunæ cum circulo Latitudinis habes in Tab. XXVI, ad partes Nodi propriores, adeunda cum Argumento Latitudinis; ſed ea indiget correctione. Idcircò invento motu horario vero Solis, & motu horario vero Lunæ, eruitur ex Tabula XXVII *Correctio inclinationis Orbitæ cum circulo Latitudinis*, ſubtrahendo quantitatem notatam, ut factum vides in exemplo litera ψ: Ubi adverte *latitudinem penumbræ*, ſive diſtantiam ab Eclipticâ, quam habet centrum viæ Lunaris in Diſco Terreſtri tempore Syzygiæ veræ, eſſe æqualem ad ſenſum veræ Lunæ Latitudini.

LEX VIGESIMAQUARTA. Antehac quærebatur tam a Veteribus, quàm a Recentioribus *Angulus Eclipticæ cum Meridiano* tempore Syzygiæ veræ. Ejus loco placuit aliis inquirere ejuſdem anguli complementum, quod vocatur *Inclinatio Axium* Eclipticæ, & Æquatoris, & utrumque eruitur ex notâ Solis Declinatione, atque Eclipticæ obliquitate, cùm axes ſint ad angulos rectos ſuorum circulorum. Propterea hæc Optica inclinatio in Solſtitiis, eſt nulla, in Æquinoctiis maxima, quanta eſt obliquitas Eclipticæ, in intermediis ſpatiis deducenda. Igitur cùm loco Solis vero adeatur vel octava Tabula Hireana, vel LXVII Caſſiniana (in hac habetur præterea differentia in ſingulis gradibus, & variatio in centum annis), utraque ad obliquitatem Eclipticæ grad. 23, 29′: & in appo-

appositis numeris dabitur Angulus Eclipticæ cum Meridiano, in cujus plano jacet axis Æquatoris. Si datus Solis locus habeat minuta, non notata in Tabulis, utere consuetâ analogiâ, vel alio ex modis præscriptis. Quia verò Sol concipitur in axe illuminationis ad perpendiculum Disci Terrestris; hinc in hemisphærio Boreali, Meridianus, respectu plani Eclipticæ, inclinatur *ad Ortum*, quando Sol ab initio Capricorni per ultimum, ac primum Eclipticæ quadrantem tendit ad finem Geminorum: viceversâ, inclinatur *ad Occasum* in reliquis Signis, quando Sol ab initio Cancri per secundum, & tertium Eclipticæ quadrantem tendit ad finem Sagittarii. At *P. Simonelli*, qui utitur secundâ Methodo, offert in suâ Tabulâ ad calcem Constructionis Astronom. *Inclinationum Axium Æquatoris, & Ecliptica* ad dena quælibet minuta, & ad obliquitatem istius grad. 23, 30'. Nos in Nostra Tabula Numerica XIV addidimus synopsim comparationis (quando hanc nonnulli postulabant) cum alia duplici hypothesi obliquitatis gr. 23, 29', & gr. 29, 28'. *Angulus Inclinationis*, & Axis Eclipticæ in Disco est *ad Ortum* respectu Axis Æquatoris, sive Meridiani, sive puncti Septentrionalis, quando Sol tendit a Solstitio Æstivo ad Solstitium hyemale: viceversâ, inclinatur *ad Occasum*, quando Sol tendit a Solstitio hyemali ad Solstitium Æstivum: & harum XXIV Operationum coordinatio sufficere deberet pro communi præparatione, seu calculo prævio ad prædicendam Eclipsim, & ad determinandam ejus quantitatem, ac durationem tam juxta Veterum methodum per Diagramma Hipparchi, quàm in Methodo Recentiorum per Opticam projectionem, quam vocant Ecliptici Typi Constructionem.

CAPUT IV.

Calculi superioris Exemplum, Fundamenta; & Usus pro determinatione Eclipsium, earumque Opticâ Repræsentatione.

§. X. *Paradigma superiorum Canonum, & Operationum. Consensus* Halleji *in Anglia*; P. De Rebeque, *& Eq.* De Louville *in Galliâ*; C. Hausen *in Germania*; Manfredi, & Ghislerii *in Italia*.

E*Xemplum* sit in Novilunio Magnæ Solaris Eclipsis die 22 Maji anno 1724, cujus observationes dedimus in secunda Parte. Operationes juxta communem methodum previæ, tum ad Ecliptici Typi constructionem, tum ad antiquum modum prædicendi, sunt sequentes, deductæ ex Hireanis Tabulis.

	Dies)	hor.)	min.)	sec.	
I. Radix Novil. an. 1700 completo	21	13	5	34	
an. 23 expletos	3	7	29	10	
ad totum Aprilem Bissext.	2	21	3	47	
Summa	27	17	38	31	A
Numerus proximè major inter Novilunia	59	1	28	6	
Ex hoc numero proximè majori subtracto *A*, Residuum erit *B*, nempe dies	21	7	49	35	B

hoc est dies completi 21, hor. 7, m. 49', 35'' post meridiem primæ diei Maji usque ad *Tempus Syzygiæ Mediæ quæsita*.

II.

	Sign.)	Grad.)	min.)	sec.
IV. Pro Solis longitudine Radix anno 1700	9	10	52'	27"
An. 23	11	29	26	11
April. Biss.	3	29	15	48
Dies 21		20	41	55
hor. 7			17	15
min. 49'			2	1
sec. 35"				1
Summa exhibet *Mediam Solis Longitud.* seu distantiam ab ♈	2	0	35	38 C

	Sign.)	Grad.)	min.)	sec.
III. Radix Apog. Sol. ad an. 1700	3	8	7'	30"
annos 23			23	35
April. cum reliquis 22 diebus, quorum unus pro Bissexto				23
Summa dat *mediam Longitudinem Apog. Solis*	3	8	31	28 E
Subtracto *E* ex *C*, aucto Sign. 12, ut minor a majori subtrahi queat, resultat *media Solis Anomalia*, sive distantia a suo Apogeo.	10	22	4	10 F

	Sign.	Grad.	min.	sec.
IV. *Æquatio Centri Solis* addenda præcedenti.		1	9	36
Anom. media ad Sign. 10, gr. 22 foret	10	23	13	46 G

Grad.

Grad. 1, 9', 42"
1, 8, 7 proximè ulterior decrescens

1, 35 æqual. 95" differ.
Ut ergo 3600" ad 95", 253. $6\frac{2415}{3600}$ ita ad
1 gr. ad differ. 4', 13" "$6\frac{2}{3}$
quibus detractis, habetur integra æquatio 1 grad. min. 9, 36", quæ addita in nostro casu Anom. Mediæ dat *Veram Solis Anomaliam G*.

	Sign.)	Grad.)	min.)	sec.	
Addito *G* ipsi *E* resultabit *H* *Vera Solis Longitudo*.	2	1	45'	14"	H

V. *Motus Solis Horar*. 2', 24" – *I*, cui respondet *Diameter Solis* 31', 43", 54"'.
Assumi possunt 31', 44", imò & 45" propter inflex. radiorum.

31'	44"	K

VI. Pro medio Lunae motu ab ♈

Radix ad annum 1700		6	3	32"	1"	
ann.	23	5	11	43	10	
April. Bissextil.		5	4	20	37	
Dies	21	9	6	42	15	
hor.	7		3	50	35	
min.	49			26	54	
sec.	35"				19	
Sum. *Medius Lunæ Locus*, seu Longitudo in Ecliptica *L*		2	0	35	51	L
M		6	28	35	32	
N		7	2	0	19	

	Sig.)	Grad.)	min.)	sec.	
VII. Motus Apogei Lunaris					
Radix ad annum 1700	15	6	53'	40''	
An. 23	7	5	50	28	
April. Bissextil.		13	28	50	
Dies 21		2	20	23	
hor. 7			1	57	
min. 49				14	
sec. 35				0	10'''
Summa Longitud. Apog. Lunaris	6	28	35'	32''	M
L, minus *M* dat *N*, ideſt *Mediam Lunæ Anomaliam* N	7	2	00	19	N
VIII. Æquatio Centri Lun. Anom. Sign. 7, gr. 2, habent pro æquat. gr. 2, 38', 4'': haec addita Anomaliae mediæ dat Lunae Anomaliam aequatam	7	4	38'	23''	O
Haec addita ipſi *M* dabit *Locum Lunæ aequatum*, nempe *O* plus *M* dat ☊	2	3	13	55	☊
IX. Motus Nodi. Epocha 1700	4	28	2'	4''	
An. 23	2	24	49	22	
April. Biſſextil,		6	24	28	
dies 21		1	6	43	
hor. 7				56	
min. 49				6	
ſec. 35				0	5'''
Summa ſubtrahenda ex Epochâ	3	2	21'	35''	
Relinquitur *Locus medius Nodi Aſcendentis*.	1	25	40	29	P

X. Sub-

	Sig.	Grad.	min.	sec.	
X. Subtracto *P* ex *H* residuum erit *Distantia Solis a Nodo Ascendente*		6	4′	45″	Q
Adeoque a Nodo Descendente	5	23	55	15	R
	6	0	0	0	

XI. Ex ☊ subtracto *E*, prodit *T* *Distantia Lunae ab Apog. Sol.*	10	24	42	27	T
Item ex ☊ subtrahat. *H* prodit *U* *Distantia Lunae a Sole*		1	28	41	U
Cui ex Tab. XVII, respondet correctio 7′, 31″, in nostro casu subtrahenda, cum distantia a Sole sit in secunda Columna: Distantia ab Apogeo Solis in ultima, ubi pro correctione ad Sign. X, gr. 25, notantur 7′, 28″ ad gr. 20, notantur 8, 17, ergo ad gr. 24, debetur 7, 38, &c. Inventa correctio 7′, 31″, subtrahatur ex ☊ dabit *X Locum Lunae* correctum in Ecliptica,	2	3	6	24	X
Eadem correctio subtracta ex *O* dabit *Anomaliam Lunae* correctam *Y*	7	4	30	52	Y
Eadem correctio subducta ex *P* dat *Locum Nodi correctum Z*	1	25	32	58	Z

XII. *Motus Lunae horar. fictus, sive simplex* in Orb. ad Anomaliae verae Sig. 7, gr. 5 -- 35′, 23″ decrescens
ad gr. 0 -- 35, 32.

Differentia -- 9″

Ergo

Ergo ad gr. 4 ½ respondebunt 35′, 24″.
Ab his subtractis 8″, ut reducatur ad Eclipt., residuum est
Motus Lunae simplex 35′, 16″. *a*
Ab *a* subtracto *I* Solis motu 2′, 24″.

Differentia est Horar. Lunae motus simplex, seu fictus a Sole 32′, 52″. *b*.. seu 1972″.
Motus Lunae horarius *Verus* tempore Syzygiae Mediae (si etiam hic inquiratur)
Sign. 7, gr. 0 .. 37′, 39″. decrescens
5 .. 37′, 19″.

Differentia 20″.
Ergo ad gr. 4 ½ .. 37, 21.
Subtr. pro Redut. ad Eclipt. 8.
Remanet pro *motu Lunae vero* 37, 13.
Subtracto *I* motu Solis vero 2, 24.

Differ. hor. Lunae motus veri a Sole 34, 49. .. *bb*
Sed adhuc corrigendus pro tempore Syzygiae verae.

	Sig.	Grad.	min.	sec.
XIII. Ab *X* loco Lunae correcto subducendo *Z*.	2	3	6	24
Locum Nodi correctum Resultat *Argumentum* Latit. Lunae *C*		7	38	26 *C*

Reductio illi conveniens ex Tabula XXII.
ad grad. 8 .. 1′, 50″.
ad grad. 7 .. 1, 37.

Differentia 13.

Ergo

Ergo gr. 7, 33′ -- 1′, 44″ -- *d*

Ablato *d* ab *x*, habebitur

	Sig.)	Grad.)	min.)	sec.	
Locus Lunae reductus e	2	3	4′	40″	-- *e*

XIV. Ex hoc, quia majore subtracto *H*, 2 1 45 .14

habebitur *arcus Distantiae Lunae a Sole* quo Syzygia vera praecessit Mediam. Jam verò 1 19 36 -- 4776″ *f*

ut 1972″ (*b* (ad (4776″ (*f*; ita (3600 (h. 1) ad 8718″ $\frac{1704}{1972}$) hor. 2, 25′, 18″ $\frac{1}{2}$ *g*

quae divisa per 60 dant 145 $\frac{18}{60}$

hoc est horas 2, 25′, 18″

Subtracto *g* ex Syzygia media *B*,

Syzygia vera foret post completam diem 21 a hor. 5, 24′, 17″.

XV. Facta aequatione Temporis ad Geminor. gr. 1 $\frac{3}{4}$ quae in nostro casu addenda praeced. 8′, 1″ -- *h* prodit *Syzygia vera Parisiis* h. 5, 32′, 18″ post merid. diei currentis 22 Maji, sive post completam die 21 a merid. primae Maji, cujus nota sit litera *i*.

XVI. Lon-

	Sig.	Grad.	min.	sec.
XVI. Longitudo Solis per Epactas erat H.	2	1	45′	14″
Quoniam in casu nostro Syzygia vera praecessit mediam tempore g, subtracto arcu huic tempori debito,			6	42
Habetur *Locus Solis verus restitutus*	2	1	38	32 = k
Subtracto E ex k, eruitur *Vera Solis Anomalia Restituta*	10	23	7	40 l
Longitudo Lunae in Ecliptica erat x	2	3	6	24
Subtracto arcu invento		1	19	47
Locus Lunae Restitutus foret	2	1	46	37 n
Sed reductus ad Eclipticam	2	1	38	51 = o
Loco Apogei Lunaris M, subtracto arcu debito sec. 46″, dabitur locus *Apogei Lunaris Restitutus*	6	28	34	46 = p
Loco Nodi Z si addatur arcus debitus, prodit *Locus Nodi Restitutus*.	1	25	33	17 = q
Distantia Lunae ab Apogeo Solari m, minus E	10	23	15	9 = r
Pro reductione ad Eclipticam			7	46 = s
$o - p = t$ *Anom. Lunae restitutae*	7	3	3	59 = t
$o - q = u$ *Argum. Latit. restituto*		6	5	34 = u

Ad tempus Syzyg. verae Arcus debiti sic inventi.

	Solis longitudo	☾ med. mot. ab ♈	Ap. Lun.	Mot. ☊
hor. 2	= 4′ 56″	1 5′ 53″	33‴	16‴
min. 25′	= 1 1 35‴	13 44	13	53
sec. 18″	= 44 21	ferè 10		
Arcus debitus	= 6 42	1 19 47	46	19 Retr.

XVII. Cùm loco Solis Restituto k in ♊ 1, 38', 32''
in Tabula VI ad Geminorum
Grad. 2 = 20, 35', 59''
1 = 20, 23, 49

Differentia 12, 10 = 730''

Ut unus grad. sive 3600'' ad 730'' ita Declinationis residuum 38', 32'', sive 2312'' ad $467\frac{1}{3600}$, ideſt 7', 47'', qui quartus terminus si addatur in noſtro casu aequationi gradûs primi utpote minori, dabit quaesitam *Solis Declinationem Borealem* grad. 20 31 36 D

XVIII. *Differentia Meridiani Florentini* in ortum a Meridiano Speculae Pariſienſis ex Tabula Hireana Min. hor.	38'	30''
Ex Prima Caſſiniana	35	58
Ex Nona Manfrediana	36	
Ex Prima 2.a Partis P. Maire	35	38

Quibus additis i tempori Pariſienſi reſultat tempus Florentinum horar. 6, $7'$, $58''$ = x

Quia verò hoc aliunde ſeriùs verâ conjunctione videbatur, aſſumpſimus in noſtro Iconiſmo XIV hor. 6, $6'$, pro tempore Syzygiae verae Florentiae. Conſequenter Romae hor. 6, $10'\frac{1}{2}$, non 6, $12'$, ut ex priori numero deducebamus in Epilogiſmo, qui ad calculum praeſentem exigendus.

XIX.

XIX. Quoniam Sol ponitur conſtanter occidere hor. 23 30′
Arcus ſemidiurnus Florentiæ die 22 Maji hor. 7 25 30

Ergo Meridies tali die ibidem h. 16 4 30
Huic horæ meridianæ addito *x* 6 7 58
prodit *y* Syzygia vera Florentiæ *horâ Italicâ* in Scioteriis. 22 12 28 = *y*

XX. Pro Latitudine Lunæ ex Tab. XXI.
Ad Argumentum Latitud. grad. 7 = 36′ 42″
grad. 6 = 31 28

Differentia 5 14 = 314″
Ergo Argumento Latitud. gr. 6 5 34
data ſua parte proportionali debetur *Latitudo* 31 58 = ς
Quæ, cùm ſit in uno ex prioribus Signis, eſt *Borealis*, eique æqualis eſt ferè *Latitudo Penumbræ* in Diſco, tempore veræ Conjunctionis.

XXI. Factâ Reſtitutione, Lunæ motus horarius fictus eſt – 32′ 53″
Lunæ motus *horar. verus a Sole* 34 55
Ex eadem Tab. Diamet. horiz. Lunæ foret 33 10
Parallaxis horizontalis 60 47
nam ad Anomaliam Sign. 7, 0 = 60 54
5 = 60 41

Differ. 13
Ergo ad grad. 3, = 60 47

XXII. Ex Tabula 23 Diametro Lunæ ſubducenda 6″

Ergo diamter horizontalis Lunæ correcta 33′ 4 = [illegible]

Parallaxi horizontali ſubtrahenda 12

Ergo parallaxis Lunæ correcta 60 35 = [illegible]

Cui æqualis eſt *Semidiameter Diſci Terreſtris*, detracta parallaxi Solari, quæ cùm ſit minor 13″ in praxi vix attenditur. In noſtro Typo aſſumpſimus 60′, 24″. In Tabula 24 habes incrementum Diametri Lunæ ad quinos gradus Altitudinis ſupra horizontem. Expeditior eſt Caſſiniana XXIII, ad ſingulos gradus, v. g. in noſtro caſu ad gr. 9, adduntur ſemidiametro horizontali 3″.

Semidiam. Lunæ horiz.	16′, 32″
Semidiameter Solis	15, 52
Sum. æqualis Semidiametro penumbræ	32, 24
Exceſſus Semid. Lunæ ſupra ſemid. Solis æqualis ſemidiametro umbræ meræ.	40 ſumatur paulò minor, v. g. 39″, vel 38″.
Semidiameter Diſci	60, 24
Semidiam. Penumbræ	32, 24
Summa (longè major, quàm Latit. Lunæ)	92, 48 = 1° 32′, 48

adeòque Eclipſis certa (Vide noſtram II Tabulam) etiamſi latitudo Lunæ ſuperaret ſummam inventam 26″, ut notat Cl. *Jac. Caſſin.* pag. 49, Explic. ſuarum Tabul.

Ex

	Sig.)	Grad.)	min.)	sec.
Ex Apogeo Lunæ ſubtrahatur locus Solis verus	6	28	34′	52″
ſive ex *p* minus *k* prodibit	2	1	38	32
Diſtantia Apogei Lunæ a Sole	4	26	56	20

XXIII. Cum invento *u* argumento Latitudinis vero ex Tabul. XXVI, prodirent, additâ parte proportionali, grad. 85 0′ 5″

Sed ex Tab. XXVII ſubtrahenda 20 52

Prodit *apparens Inclinatio viæ penumbræ* gr. 84 39 13 = ψ

D. *Jac. Caſſinus* Cap. IX, explicat: Ad inveniendam Lunaris Orbitae veram inclinationem cum circulo Latitudinis, ſubtrahit 16′, juxta ſuam Tabulam XXV, & ex Tab. XXVI ſubtrahit Angulum Reductionis, ut habeatur Inclinatio apparens ejusdem Orbitæ.

XXIV. Pro Inclinatione Axium Æquat., & Eclipticæ habito *k* loco vero Solis in Gem. gr.	1	38′	32″
In Tab. VIII, ad gr. 2, Gem. =	78	28	17
ad gradum primum	78	6	20
Differentia		21	57 = 1317″

Ut ergo 3600″, ſive unus gradus ad 1317″, ita 38′, 32″, ſive 2312″ ad 851″, nempe 14′, 11″½

14′, 11″, addenda numeris primi gradûs, adeòque Angulus Meridiani, & Eclipticæ *B T e ad ortum* in casu nostro correspondens *k* loco vero Solis est	78	20′	31″
Vid. Fig. 33. Tab. XIV. quibus ad 90 grad. deest *B T E* Complementum	11	39	29 = e
Sive angulus Inclinationis axium in casu nostro (in quo Sol tendit a Solstitio hyberno ad Æstivum) *ad occasum* Meridiani	90	0	0
Hæc in hypothesi obliquitatis Eclipticæ gr.	23	29	

juxta *De la Hire*. *P. Simonelli* in sua primâ Tabulâ in hypothesi obliquitatis

Eclipticæ gr.	23, 30′, ad Gem. gr. 1, 40″
signat pro ax. inclin. gr.	11, 39, 36″, ergo ad gr. 1, 38′, 32″
Geminor. debentur gr.	11, 40, 8
Inclinatio Axium supra inventa	11, 39, 29
Differentia	39

unde in praxi patet usus illius. In hypothesi obliq. Ecl. gr. 23, 28′.

Consule nostram Tab. XIV, Figuram Phasium ejusdem Eclipsis, Hildburgusæ observatæ a D. *Wagner*. Vide in Act. Erudit. Lips. 1715, Mense Augusti.

His jamdudum absolutis accessit triplex notitia (a), quæ deservire potest ad videndum Eruditorum consensum tum in calculo prævio, tum in ejus usu, ac determinatione Eclipsium facienda in sequentibus. 1.° Cel. *Hallejum* an. 1715 edidisse pro Eclipsi Solari an. 1724 *umbrosæ Zonæ portionem* (viam umbræ meræ per magnæ Britanniae Regna, quae ab Hiberniæ *lito-*

(a) In Supplem. Actor. Erud. Lips. Tom. VIII, §. VIII, pag. 334, & in Excerptis Eorumdem Tom. VI, pag. 434, &c.

litore orientali per Angliam (Meridionalem) protenditur usque ad *Normanniae*, *Piccardiae*, & *Insulae Franciae partem*, centrum exit ab Hiberniâ in Latit. gr. 52, 20′: ingreditur Angliam ad *Brides Bay*, & Galliam intrat ad occasum Dieppae, ut Lutetia in ea Zona contineatur. Calculos non edidit, consensum vide in Tabul. XIII. 2.° Innotuit ex Diario Trevoltiensi, mensis Martii 1723, a *R. P. De Rebeque* S. J. editam Dissertationem de Transitu umbrae ejusdem Eclipsis per Europae Regiones. Calculi, quo utitur, elementa sunt haec. Novilunium verum Paris. h. 5, 33′, 1″. Excessus diametri Lunaris supra Solarem 1′, 19″. Parallaxis Lunae horiz. 60′, 33″. Semidiameter Penumbrae 32′, 28″, & in partibus circuli maximi 32′, 26″. Diameter media umbrae merae, quam in Novilunio habet pro circulo 24 Leucarum maritimarum cum 1902 Hexapedis Regiis. Semid. ejusdem 12 Leuc. cum 951 Hexap. Mora obscurationis Totalis, ubi Ecl. est centralis 2′, 15″. Latitudo maxima centri umbrae gr. 58, 17′, in Longit. gr. 322, 6′ (supponens Lutetiam, cujus Latitudo est gr. 48, 50′, distare a primo Meridiano grad. 20). Latitudo centri tempore conjunctionis gr. 51, 36′. Calculum Eq. *De Louville* innui par. 2, cap. 2: reliqua ejusdem Elementa vide infra S. XIII in Methodo Algebraica. Accepimus 3.° *D. Christiani Aug. Hausen* in Ac. Lips. Mathem. Prof. *Phaenomena transitûs Penumbrae, & Umbrae plenae supra Tellurem in Novil. die* 22 *Maji* 1724. Is postquam animadvertit viam umbrae merae a *P. Rebeque* expositam paulò Australiorem, tradit ex Geometriâ: Quòd si sphaera secetur a cono, figura sectionis erit circulus, ubi axis coni transeat per centrum sphaerae, adeòque umbra erit circularis solùm quando Novilunium fit in Nodis. In reliquis casibus erit Ellipsoides sphaericum. Quòd si axis coni moveatur in plano, per centrum sphaerae non transeunte, Ellipsoides sphaericum habebit semper axem majorem

in

in plano transeunte per axem coni, & centrum sphaerae, hoc est in casu umbrae Lunaris per centrum Solis, Lunae, & Terrae, qui major axis erit brevissimus in maxima viciniâ centri sphaerae, idest in puncto mediarum tenebrarum. Axis minor, sive transversus, qui juxta viam centri est priori ad angulos rectos. Latitudinem Zonae, intra quam cadunt omnes Ellipsoides in casu veri coni assiduè mutari; maximam esse in puncto vicinissimo centro sphaerae, aequalem in distantiis ab hoc puncto aequalibus. Portionem Axis majoris superiorem, idest, quæ a a centro remotior est, semper esse longiorem portione inferiore, quæ a centro viae ad centrum sphaerae dirigitur. Elementa, & Capita praecipua subtilissimi, & copiosissimi ejus calculi sunt haec, Tempore ad Merid. Paris. relato: Novilunium verum hor. 5, 33′, 3″ (nobis in operat. XV, h. 5, 32′, 18″, & sic in aliis facilè est videre consensum) Latitudo centri umbrae in conjunctione gr. 51, 41′, 23″. Latitudo vera Lunae 32, 10″ motus horarius Lunae a Sole 35′, 3″. Diameter Solis 31′, 44″. Diameter Lunae 33′, 2″. Diameter umbrae merae 1′, 18″. Parallaxis horizontalis Lunae 60′, 30″. Moment. Med. Tenebr. h. 5, 27′, 55″, in latit. gr. 50, 29′, 25″, in long. gr. 284, 27′, 2″. Centralis Obscurationis Duratio 2′, 13″; tunc autem axis major 29 Leuc., & 63 Hexap. Axis Minor 24 Leuc. & 1719 Hexap. Distantia Limitis Boreal. Zonae umbrosae a via centri 14 Leuc. cum 1632 Hexap. in axis Majoris portione superiore. Distantia limitis Australis a via centri 14 Leuc. cum 1283 Hexap. ex parte inferiori. Init. Eclips. in Tellure, quando penumbræ extremitas praecedens oriente Sole primò attingit Tellurem hor. 2, 58′, 40″, in Lat. Bor. gr. 2, 58′, 4″, in Longit. gr. 244, 48′, 15″. Contactus extremitatis sequentis, ubi finit Eclipsis Oriente Sole h. 4, 42, 45″ in Lat. Bor. 2, 58′, 4″, in longitud. gr. 218, 4′ in loco occidentaliore. Centri umbrae ingressus h. 4, 2′

in

in Lat. Bor. 13, 59′, 15″, in Long. 225, 8′, 21″. Egressus centri hor. 6, 55′, in Lat. Bor. 44, 55′, 35″, in Long. 28, 28′, 59″. Extremitatis penumbrae praecedentis contactus in egressu a Tellure h. 6, 13′, 5″, in Lat. Bor. 34, 26′, in longitud. 32, 6′, 48″, in loco orientaliore, ubi occidente Sole incipit Eclipsis (propterea a loco occidentaliore ad hunc penumbra pervenit gr. 173, 25′, 48″ in longitud.) Ultimus contactus penumbrae in egressu e Tellure, quando extremitas sequens Terram ultimò attingit hor. 7, 57′, 10″, in Lat. gr. 34, 26′, 49″, in Long. gr. 6, 5′, 33″, ubi finit Eclipsis occidente Sole. Duratio totius Eclipsis hor. 5, 4′ (forte propter refractiones superadditas; nam ex datis numeris eruitur h. 4, 58′, 38″) Extremum superioris axis penumbrae cadit extra Tellurem: portio illius superior ad semidiam. penumbrae ut 234 ad 1943. Hinc oriente Sole Def. Max. in Limit. Bor. dig. 1, 18′, in Lat. gr. 63, 35′, in Long. gr. 259 (ita legendum puto; nam 159, ut habetur in impressione, non concordat cum reliquis) 35′, 29″. In limite Australi cum Lat. Cognomine gr. 20, 11′, 54″, in Long. 298, 37′, 45″, phasis in vertice dig. 0, 8′. Plura alia videri possunt apud laudatum Auctorem, qui in *Additione* (a) exponit constructionem curvarum a sectionibus sphaerae per Conum prodeuntium; & tum ad exercitationem ingenii, tum ad servandum Geometricum rigorem, revocat valorem rectarum in communi typi Descriptione (earum praesertim, quae a centro Disci ad viam centri umbrae ducuntur) revocat inquam ad literas, & Signa Algebraica: tum inventos valores substituit in aequatione ad *Parabolam*.) Hac progredi pluribus placeret si cum difficultatibus extrahendi radices quadratas, &c. non esset conjuncta specialis Longitudo, ut Auctor ipse fateatur in hac via *calculi prolixitatem*. (Vide dicen-

(a) In Excerptis citat. Tom. VI, pag. 323.

da §. XIII in Methodo Algebraica). Consensum superioris calculi cum Italiae Eruditis in Ephem. & typo D. *Manfredi* facilè est cuique agnoscere; atque in Ephemer. D. Marchionis *Ghislerii* ex Hireanis Tabb. &c. melius patebit ex §. XII.

§. XI. *Superioris Methodi Fundamenta: cur ejus longitudo objectari non possit Recentioribus ab antiquæ viæ Sectatoribus. Totum artificium calculi prævii adhuc ulterius abbreviari posse ac debere. Quot elementa peti vulgò soleant ad praedicendas Eclipses. Detecta duplex radix longitudinis; indicati aliqui modi abbreviandi.*

Fundamentum praedictorum Canonum, atque operationum nititur 1.° *Observationibus*, ex quibus constant motus planetarum, eorumque periodi. 2.° *Analogiae*; cùm enim totum sit aequale suis partibus, a toto cognito optimè arguitur pars aliquota, & viceversa, tam in partibus circuli, quàm in partibus temporis, ex quibus Geometrae suas fabricant demonstrationes; sic etiam cognito motu diurno per simplicem additionem eruitur motus menstruus, & annuus, & viceversa ex annuo diurnus, horarius, &c., unde apparet artificium, & constructio Tabularum Astronomicarum. 3.° *Naturae Eclipsium*, si in Solis defectibus attendatur aggregatum ex parallaxi Lunae horizontali, & semidiametro Lunaris penumbrae: in defectibus Lunae attendatur summa ex semidiametris apparentibus umbrae Terrestris, 20″, vel pluribus secundis auctae propter atmosphaeram, & Lunae horizontalis; alioquin, per se loquendo, non haberetur Eclipsis (quidquid sit an appareat per accidens propter refractiones) nisi Luminarium, vel umbrarum centrum sint intra terminos, in quibus mutua distantia sit minor praedictâ summâ. Et jam nullus est qui non videat superioris viae Longitudinem, sed cùm constiterimus in eâ parte, quae communis est Veterum methodo, nemo ex iis, qui antiquam tenent viam, exprobrare potest

novae

novæ longitudinem, quamdiu ambæ nondum divisae in unam coalescunt: sed numquid breviari ulterius poterit? utique. At si tota illa series canonum, atque operationum Calculi prævii per omnes, & singulas partes, atque perspicuè tradi debeat, non facilè apparet quomodo breviùs, & clariùs exponi queat; itaque optata brevitas necessariò petenda videtur ex artificii mutatione, sive ulteriori perfectione. Sed quænam est radix tantæ longitudinis. Duplex opinor. Prima est multiplex elementorum, quod ante praedictionem, vel constructionem postulatur; quò enim plura petuntur, eò plura oportet in satisfactionem afferre. Pro Eclipsibus Solaribus, in quibus est major difficultas, *P. Simonelli* ad pauciora restrinxit, quæ declarat in sua propositione XVII, demptis prioribus, quæ supponit communi methodo eruenda, pleraque ipsemet ex suis propositionibus, & Tabulis determinat, ut *Lunæ veram latitudinem*, ex sua prop. XIII. *Angulum axium Eclipticæ, & Æquatoris*, ex prop. III, &c. *Angulum apparentem Orbitæ Lunaris, & Eclipticæ*, ex Propos. XVI. Attentâ Recentiorum Constructione pro Eclipsi Solari, peti solent hæc Elementa. 1.° Novilunium verum tali hora, & minuto, respectu dati meridiani: Sed hoc unum quàm multa complectitur? 2.° Vera Solis longitudo. 3.° Ejus declinatio ab Æquatore. 4.° Vera Lunæ Longitudo. 5.° Argumentum latitudinis Lunæ, ex quo eruatur Lunæ latitudo, & species sive ad Boream, sive ad Austrum, ac qualitas vel crescens, vel decrescens. 6.° Lunae parallaxis Horizontalis. 7.° Semidiameter apparens penumbræ Lunaris, atque umbræ vel lucis. 8.° Motus horarius penumbræ a Sole relatus ad Eclipticam. 9.° Optica inclinatio axis Eclipticæ cum axe Æquatoris, aut etiam cum axe Orbitae Lunaris. Pro Eclipsibus Lunae: 1.° Plenilunium verum tali tempore, respectu dati meridiani. 2.° Longitudo Lunae, sive ejus locus ad Eclipticam reductus. 3.° Argumentum latitudinis Lu-

 næ,

næ, ex quo eruatur. 4.° Lunæ latitudo, ejusque species sive Australis, sive Borealis, ac qualitas sive crescens, sive decrescens. 5.° Semidiameter penumbrae Terrestris. 6.° Lunæ diameter horizontalis. 7.° Pro majori accuratione apparens Lunae diameter tempore Plenilunii. 8.° Inclinatio Lunaris orbitae cum circulo Latitudinis. 9.° Motus horarius Lunæ a Sole, relatus ad Eclipticam. Altera radix molestæ Longitudinis in praxi est ingens æquationum & correctionum numerus, præsertim Lunarium, quas oportet adhibere, itaut unicuique ferè operationi destinata sit Tabula peculiaris. Sæpius laudavimus summos viros Tabularum Artifices, sed non possumus non agnoscere artem humanam nondum in hac parte assecutam supremam perfectionem, quòd eam inquirenti palam eloqui liceat, ut ii, quibus vacat, cogitent de illa acquirendâ. Modos abbreviandi aliquos juvabit indicasse. 1.° Quid est, quod viam cogit producere, nisi circuitus ac Mæandri, aut plures partes disjunctæ? Si ergo intra eamdem Tabulam varia elementa complectamur, nonne via abbreviabitur? Sic ad inveniendam in motibus mediis distantiam Solis a Nodo Lunari in communi methodo, necesse erat prius motus singulorum supputare, ac deinde invicem comparare; viceversa, inter Tabulas, quas pro Eclipsium Harmoniâ, & Sinicarum observationum usu construximus; Prima exhibet mutuum Solis, & Nodi Lunaris recessum, additis Epactis exactioribus pro Syzygiis mediis; eamdemque continuavimus tàm in formâ Juliana, quàm in Gregorianâ, quia cùm anno 2000 non conveniant amplius in eadem Lunatione, differentia non appareret immediatè ex numero dierum, qui eximuntur in annis sæcularibus. Quantus sit illius usus in solvendis Quæstionibus circa numerum, intervalla, periodos, aliasque Eclipsium proprietates, sæpius indicatum in præcedentibus Investigationibus. 2.° Consultò in tradendis periodis plura observationum exempla protulimus

limus ad ostendendum quis & qualis sit Recentiorum Tabularum consensus cum Cœlo ; atque ut quisque per sese comparare possit periodorum terminos (quidquid sit de gradibus intermediis) cum antiquis observationibus ; cujus comparationis beneficio per aliquam æquationem accedere possit ad Syzygiam veram. Sic radicalem Chaldæorum cyclum deprehendimus dissidere a veris Cœli motibus, ad summum vix aliquando duas tertias horæ partes. 3.° Quid vetat novam Tabulam condere, ex quâ Syzygiæ mediæ (has monstrant tam Epactæ, quàm Periodi) sine alio labore convertantur in veras? Profectò non est ita contumax Lunæ Sidus, ut tandem melius perspecto ejus cursu, nequeat ad pauciores leges revocari. 4.° Sed sint plures æquationes, & Tabulæ, nonne invicem coordinari possunt? Quantus usus ex coordinatione Laminarum *Neperi*, ex rotis concentricis Calendariorum, ex Parallelepipedis *Leibnitii*, aliorumque Clarorum Virorum ad Operationes Arithmeticas, etiam mechanicè absolvendas! 5.° *Keplerus* (a) in II Tab. III Partis exhibet dies, quibus per motus medios sibi obviam eunt Sol, & Ascendens Lunæ Nodus in perjodo annorum Julianor. 2828. Hic Cyclus non reddit in fine Syzygiam: utilis tamen ad indagandos menses Eclipticos in forma Julianâ; cur ulterius perfici non potest, & ad formam communem revocari? 6.° Optabam ut Atlante fesso, seu laborantibus Astronomis, aliquis verus Hercules, seu Princeps validos Cœlo humeros supponeret, & peculiares pro Eclipsibus Tabulas, vel saltem novas breviores construere juberet. Voto nostro non unâ ex parte satisfecerunt Cassinianæ, quæ post Nostras animadversiones supervenerunt, præsertim XXVIII, & sequentes pro Eclipsibus peculiares, quas propterea ad calcem primæ Partis editas voluimus. Nota in usu Cassinianarum Tabularum Nomine *Pri-*

(a) *Keplerus* pag. 90, Tab. Rudolph. parte III.

Primæ Æquationis Solaris, respectu Lunæ, intelligi distantiam Lunæ ab Apogeo Solis, quæ obtinetur per TAB. XIV, mediante Solis Anomaliâ Mediâ. Nomine *Secundæ Æquationis Solaris*, respectu ejusdem Lunæ, intelligit distantiam Solis ab Apogeo Lunæ, quæ habetur in ejus Tab. XV. In cæteris clarè patet ex titulis, quænam Cassinianæ respondeant Hireanis; superiores certè Canones Calculi prævii ad Eclipses, deserviunt utrisque. De diversitate in Epochis dictum superius.

§. XII. *Præcedentis Calculi usus in determinatione Eclipsium SOLARIUM, quænam pars dextera in Typo: Canonum in Recentiori methodo coordinatio, ejusque simplex, ac naturalis demonstratio.*

Vide Tab. XIV, Fig. 33. Praxis, quâ usi sumus in efformando Schematismo XIV, repræsentante projectionem ejusdem Eclipsis Solaris juxta Recentiorum methodum, paucis variatis, ad majorem brevitatem, & claritatem fuit hæc: 1.° Ducatur recta, quæ in longitudine nonnihil superet radium circuli describendi, ac dividatur in septem partes æquales, ex quibus prima subdividatur in decem, habebitur *scala partium æqualium*, seu minut. 70'. 2.° Ex hac scalâ capiantur circino tot partes, seu minuta, & secunda, quot continere debet semidiameter Disci Terrestris, aequalis parallaxi Lunæ horizontali, detractâ Solari; quae differentia, seu residuum in nostro casu erat 60', 24''. 3.° Centro *T* intervallo partium aequalium 60 $\frac{2}{5}$ describatur circulus *KEB*, hìc repraesentabit Terrae Discum illuminatum, vel potius basim radiorum a centro Disci Solaris prodeuntium. Et quoniam oculus ponitur esse in axe illuminationis in eâ altitudine, in quâ est Luna, ac respicere Boream, dextera pars intuenti erit Orientalis, sinistra Occidentalis, superior Borealis, inferior Australis. Qui ad dexteram ponunt ortum, ad sinistram occasum considerant imaginem Solis, qualis pingitur

ultra

ultra focum duarum lentium in Tabula ex adverso posita. 4.° Dividatur circulus in quatuor angulos rectos, diameter *e*, *e* erit portio Eclipticae: recta *K*, *E*, *T* intersectio circuli latitudinis transeuntis per polum Eclipticae. *E* punctum Boreale in eodem circulo latitudinis. 5.° Quoniam in nostro casu axis Æquatoris inclinatur in ortum angulo gr. 11', 39', 29' a puncto *E* in circulo latitudinis, versus *e* sumantur totidem gradus, & minuta usque ad *B*, dabitur angulus *ETB* inclinatio axium: erit *EK* axis Eclipticae projectio, & simul sectio circuli latitudinis Astronomicae. Erit *BÆ* axis aequatoris projectio, & simul sectio Meridiani: *B* punctum Boreale in hac Meridiani projectione *æq*, diameter aequatoris Terrestris. 6.° Centro *B* intervallo declinationis Solaris, quae in nostro casu erat Borealis gr. 20, 31', 36'' describatur hinc inde arcus *BD*, *Bd*: tum conjungantur *Dd* per rectam occultam, haec secabit rectam *BT* in puncto *P*, quod repraesentat Borealem Mundi Polum intra illuminationem: alioquin foret intra segmentum obscurum, si Solis declinatio esset Australis. 7.° Quia Geographica latitudo Florentiae, pro quâ fit haec constructio, est grad. 43, 46', 30'', ejus complementum erit gr. 46, 13', 30''. Igitur centro *D*, intervallo complementi Geographicae latitudinis designentur hinc inde puncta *Rl*; similiter centro *B* intervallo eodem notentur hinc inde puncta *Mm*. Item centro *d* pari intervallo signentur puncta *Lr*. 8.° Conjungantur per occultas lineas puncta cognomina *Ll*, haec secabit rectam *BT* in *n*. Jungantur simul puncta *Mm* (haec erit major diameter Ellipsis describendae) secabit rectam *BT* paulò infra *H*. Conjungantur pariter *Rr*, haec secabit *BT* in *O*. Recta *On* erit minor diameter ellipsis. Jungantur etiam *Rl*, haec secabit minorem Ellipsis diametrum in puncto *H*. Circa duas diametros *Mm*, & *On* describatur Ellipsis (haec referet parallelum Florentiae) & circa ejus perime-

rimetrum inscribantur horae Astronomicae, ut XXIV, sive meridies sit in *O*, ubi parallelus intersecatur a Meridiano: ad haec enim puncta radius Solis centralis, transiens per Orbitam Lunae, refertur, ut respectu dati paralleli Terrestris, videatur describere ellipsim, quam etiam appareret describere Urbs Florentia, si ex axe illuminationis ad altitudinem Lunae conspiceretur. Tam ellipsis, quàm horarum determinatio obtinetur describendo circulum, cujus diameter sit aequalis minori diametro ellipsis, & circumscribendo circulum exteriorem, cujus diameter sit aequalis majori ellipsis diametro; inde divisa utriusque circuli peripheria in 24 partes, sive per 15 grad.; ex singulis hujusmodi punctis, sive horis oppositis circuli interioris ducantur parallelae diametro circuli exterioris; & ex singulis horis oppositis circuli circumscripti ducantur parallelae diametro circuli minoris; puncta, in quibus se intersecant, dabunt simul & perimetrum ellipsis, & ejus divisionem in horas (*vide Fig.* 10 *P. Simonelli Tab. II*), per arcus quidem inaequales, sed qui repraesentant aequales. 9.° Ex puncto *H* super minore diametro erigatur perpendicularis *ZHA*, haec referet horizontem loci, & secabit ellipsim in duas partes inaequales extra aequinoctia. Quia verò Solis declinatio est Borealis in casu nostro, arcus major *AOZ* versus Austrum est diurnus; superior, & minor *Z*, *n*, *A* nocturnus. Foret viceversa, si declinatio Solis esset Australis. 10.° E scalâ partium aequalium sumantur partes, seu min. 31', 38", quanta erat Borealis latitudo Lunae crescens, & ex *T* versus *E* (foret versus *K*, si latitudo esset Australis) in recta *TE* notetur punctum ☌, in quo erit centrum Lunae tempore conjunctionis verae cum Sole in longitudine, eique adscribatur tempus inventum in XVIII Operatione; in casu nostro hor. 6, 6' pro meridiano Florentino. Quia verò inclinatio, quam facit centrum viae penumbrae in Disco (huic respondet apparens incli-

TAB. II, Fig. 10.

inclinatio Orbitæ Lunaris in Cœlo, cujus hæc eſt imago, & projectio) cum circulo latitudinis *EK*, eſt gr. 84, 39', 13"; per punctum ☌ ducatur recta, quæ ex parte Occidentali faciat angulum ☽☌*T* totidem graduum, min. & ſecund. (ſi latitudo decreſceret, deberet inclinari ex parte Orientali) recta ☽☌☾, erit via centri penumbræ, & Lunæ, dum ex veteri tranſit in novam, & producatur hinc inde extra circulum. 11.° Sumantur e ſcalâ partium æqualium partes, ſeu minuta, quantus erat motus verus horarius Lunae a Sole, eique correſpondentis penumbrae in Diſco, in noſtro caſu 34', 55": hoc intervallo dividatur tota via penumbrae utrinque ex ☌, ideſt, ex jam noto loco hor. *6*, *6'*; ad ſiniſtram, ſive ad occaſum notentur horæ ante meridiem; ad dexteram, ſive ad Ortum, quæ poſt meridiem cum ſuis minutis. 12.° E ſcalâ partium æqualium ſumantur tot partes, ſeu minuta, quot continebat radius penumbræ; in noſtro caſu 32', 24", & facto centro in punctis ejuſdem ſemitæ remotioribus, quantum ſufficit, ut circuli ducendi tangant circumferentiam majoris, ducantur utrinque duo circuli, vel ſemicirculi alter ad ortum, alter ad occaſum; centrum alterius ad occaſum in ſemitâ monſtrabit horam, & minutum, quo incipit Eclipſis in Diſco: centrum alterius, qui tangit majorem in *F*, oſtendet tempus, quo deſinit Eclipſis in Diſco. Punctum contactûs in *I* monſtrabit locum ubi incipit; & contactus in *F* monſtrabit finem: *G* medium Eclipſis in Diſco, in quod cadit perpendicularis ex centro *T*. Pro loco peculiari, v. g. pro Urbe Florentia, ſufficit ſervatâ eadem circini apertura (ideſt intervallo radii penumbræ, qui eſt æqualis aggregato ſemidiametrorum Solis, & Lunæ) ſi altera cuſpis ponatur in ſemita penumbræ, altera circumductâ perſtringat in Ellipſi punctum iſochronum, ideſt, monſtrans eamdem horam, & minutum, tunc temporis in eodem loco incipiet videri Eclipſis; ſiquidem progreſſu temporis intervallum inter puncta iſo-

 chro-

chrona decrescat; ibi desinit videri Eclipsis, si intervallum æquale progressu temporis augeatur; *medium*, sive summa obscuratio in dato loco erit, ubi puncta isochrona tam in semita penumbrae, quàm in perimetro ellipsis minimum inter se distant. In nostro casu μ designat tempus, quo incipit videri Eclipsis Florentiae maxima obscuratio prope Solis occasum, ubi μ subintelligatur. Similiter non apposui notam finis Eclipsis, quia hic futurus erat post Solis occasum; Solis autem centrum die 22 Maji occumbebat hor. 7, 25 $\frac{1}{2}$. Quòd si intervallum inter tempus in orbitâ, & idem tempus in ellipsi sit majus semidiametro penumbrae, tunc in tali loco non erit Eclipsis. 13.° Hinc facilè est determinare *phases*, earumque imaginem pro *dato loco*, *quandiu* est visibilis Eclipsis. E scalâ partium æqualium sumatur intervallum aequale semidiametro Lunae, in nostro casu, 16', 52" (exactiùs operabimur, si addatur incrementum ejusdem semidiametri pro Lunae altitudine supra horizontem; quod hic non apponitur, quia maxima obscuratio visibilis Florentiæ erat paulò ante occasum) & ex puncto μ in Orbita Lunari medii, seu maximi deliquii in dato loco visibilis ducatur circulus. Similiter e scalâ partium aequalium sumatur semidiameter Solis 15', 52", & ex puncto isochrono in ellipsi ducatur circulus, qui alium intersecabit (si Eclipsis non sit centralis), diameter hujus secundi circuli, ducta per punctum æqualiter, utrinque distans ab intersectione, & divisa in 12 partes aequales, ostendet quot partes ejusdem secundi circuli, hoc est Solis, obtegantur a Lunâ. Si singuli digiti dividantur in 60 partes aequales, ostendet etiam minuta. Neuter circulus hic apparet ad vitandam confusionem, ubi maxima est inflexio Curvae
Figur. 38. TAB. XV. prope z: Sed vide in Fig. 38, cujus explicatio data est §. XXII Primae Investigationis. Similiter operare in eruendis aliis phasibus ex punctis isochronis. 14.° Pro determinandis *phasibus Eclipsis in Disco*, circa

ca

ca centrum penumbræ, pingatur in nostro casu circellus niger cum semidiametro umbræ meræ 39″ (erit albus, quando datur semidiameter lucis; nullus quando Luminarium apparentes semidiametri sunt etiam in conjunctione centrali æquales). Si ex utraque parte diametri hujus circelli ducantur parallelæ ipsi semitæ centri penumbræ designabunt loca intercepta, quæ videbunt Eclipsim totalem. Si portio semidiametri penumbræ extra hunc circellum, tam ex parte superiori, quàm ex parte inferiori dividatur in 12 partes æquales, designabit digitos Solaris Eclipsis: si enim id fiat tam in diametro penumbræ ad occasum, quàm in diametro penumbræ ad ortum, & apponantur numeri eo ordine, ut majores sint centro penumbræ viciniores, tum puncta numerorum cognominum per rectas semitæ penumbræ parallelas intelligantur conjungi, designabunt loca, ubi Eclipsis apparebit trium digitorum 6, 9, 12. In nostra Tabula XIV, Linea *Ss* designat loca, quæ semidiameter umbræ perstringit ex parte Australi, itaut ulteriora nullo modo essent visura Eclipsim. Ex parte Boreali non conjunximus extremitates penumbræ, quia talis linea caderet extra Discum. Illa, quæ in hoc casu tangit Discum ex eâ parte, cadit utrinque in dig. 1 $\frac{1}{3}$ ferè. 15° Typus obscurationis *Telluris in Tabulam Geographicam redigendus*, appingendo præcipuos regionum limites, ut factum vides in Tabula XIII Manfredianâ. Nec erit arduum, si tempus inventum pro initio, & fine Eclipsis in Disco, convertatur in arcus æquatoris; sic enim apparebit in quo meridiano primùm videri incipiat Eclipsis, in quo desinat; cætera pendent ex Legibus Perspectivæ; vide *D. Manfredi* præcepto LV, suæ Introductionis. *P. Nicasius Grammatici* elegit ponere oculum in axe Telluris producto, ut vitentur mutationes curvitatis in Lineis; sed quando umbra secat æquatorem, oporteret duplicem circulum exhibere. 16.° Si quæratur tempus, & quantitas phasium Ecli-

 psis

pſis *pro quovis alio loco*, aſſumpto complemento latitudinis Geographicæ ejusdem loci, deſcribatur portio Ellipſis repræſentantis parallelum illius loci, ut factum vides in exemplo pro Albano, de quo ubi de uſu Eclipſium in Geographicis. Cæterum, cognitâ longitudine, ac latitudine loci ex Typo ipſo, in quo pingantur regiones, apparet ex circulis horariis tempus, ex lineis digitorum quantitas, & ſpecies Eclipſis, num ad Boream, an ad Auſtrum. Demonſtrationibus Geometricis, & Trigonometricis hujus recentioris methodi, allatis in prima parte a *P. Simonelli*, addo hanc aliam ſimplicem, ſed non minus validam, neque minus perſpicuam, ut conſtat in æquationibus Algebraicis. In genere quantitatis, ubi ſingulæ partes totius ſunt analogæ ſingulis partibus alterius totius, etiam totum toti eſt analogum, & velut illius imago; ſed ſingulæ partes illius projectionis, ſeu Typi Ecliptici per ipſam conſtructionem factæ, ſunt analogæ ſuo exemplari in Cœlo, quia quantitates ſemidiametrorum in Diſco reſpondent apparenti ſemidiametro Mundanorum corporum, latitudo penumbræ in Diſco latitudini Lunæ in Zodiaco, inclinatio axium, & penumbrae in Diſco inclinationi axium, & Orbitæ Lunaris in Cœlo, &c., ergo, & totum toti eſt analogum, hoc eſt totus typus Eclipticus eſt adæquata imago illius Solaris Eclipſis, quæ ex calculo futura præſupponebatur. In circulo Florentiæ parallelo nequit eſſe ſpecialis difficultas, quia cùm ſit extra Zonam torridam, nunquam videri poteſt ab axe illuminationis inſtar lineæ rectæ, ubi oculus non eſt in plano producto illius circuli. Ergo cùm videatur obliqui, apparere debet inſtar Ellipſis: non majoris aut minoris quàm facta ſit, alioquin non reſponderet gradibus datis Latitudinis Geographicae, ergo, &c.

§. XIII.

§. III. *Ejusdem calculi Usus pro determinatione Eclipsium LUNARIUM. Quandonam in istis inclinatio Orbitæ Lunae in Ortum. Multiplex methodus Geometrica, Mechanica, Arithmetica, Trigonometrica, Algebraica, per Sectiones Conicas, Periodicas, &c.*

Calculum prævium pro plenilunio Ecliptico non est necessarium per extensum subjicere, cùm praxis sit eadem ac in calculo pro Novilunio; & canones praeparationis sint utriquè Syzygiae communes modico cum discrimine, quod sufficiat indicare. In plenilunio quaeritur locus oppositus Soli: in Epactis, quae capiunt epocham a Novilunio post Lunationes integras, vel annos, & menses, addenda semilunatio, hoc est dies 14, hor. 18, 22′, 2″, ut habeatur temporis residuum ad proximum plenilunium. Prætereà hìc attenditur semidiameter umbrae, seu penumbrae Terrestris. Quòd si latitudo Lunae sit major praedictâ summâ semidiametrorum Lunae, & umbrae Terrestris, Luna non patietur deliquium. De inclinatione ejus orbitae dicemus paulò post. Sit propositum Plenilunium circa Solstitium anni 1750. *D. Eustachius Manfredi* in suis Ephemeridibus, e *Cassinianis* Tabulis praenunciat ad meridianum Bononiensem futuram oppositionem veram die 19 Junii, h. 9, 40′ post merid. Initium Eclipsis hor. 7, 57′. Totalem immersionem hor. 9, 4′, summam Eclipsim h. 9, 46′ ½. Initium emersionis hor. 10, 29′: finem hor. 11, 36′: Digitos Eclipticos 16, 17′: cum tendentia versus Boream. At si operemur juxta Tabulas *Hireanas*, prodit ad Meridianum Bononiae eodem anno 1750.

Plenilunium verum die 19 Junii hor.		9	42′	51″
Juxta Epactas, addita semilunatione, prodiret Plenil. medium die 18, hor.		23	12	17
Plenilunium per Epactas præcedit Plenilunium verum hor.		10	30	44
Locus Solis in Geminorum grad.	28		18	28

Lo-

Locus Lunae in Sagittar. ad Eclipticam reductus gr.	28	18′	28″
Distantia Solis a Nodo Lunae Descendente grad.	2	57	1
Locus Nodi Ascendentis in Capricorn. grad.	1	15	29
Argumentum Latit. Sign. XI, gr.	26	59	59
Latitudo Lunae Austr. decrescens		15	46
Inclinatio Orbitae Lunaris versus Ortum gr.	84	35	25
Semidiam. umbrae Terrestris		41	19
Lunæ semidiameter		15	23 $\frac{1}{2}$
Differentia		25′	55″ $\frac{1}{2}$
Summa semidiametror. Lunæ, & umbræ		56	42 $\frac{1}{2}$
Differentia inter latitudin. & hanc summam semidiametrorum		40	55 $\frac{1}{2}$
Horarius Lunæ motus verus a Sole		30	32

Ad hanc reducuntur cætera, quibus præmissis, per aliquam ex sequentibus methodis eruitur quantitas phasium, & duratio Eclipsis in Merid. Senarum, qui vix differt a Bononiensi.

Eclipsis initium hor.	7	58′	38″
Totalis immersio	9	5	12
Medium Eclipsis	9	45	42
Initium emersionis	10	28	20
Finis	11	32	46

Pro determinandis phasibus Lunaris Eclipsis duas methodos exponit *P. Simonelli* propos. XIX suæ Astronomicae Constructionis, alteram, quâ exhibentur phases in circulo umbrae Terrestris; alteram, quâ omnes umbrae sectiones in uno Lunae disco notantur. Ex his prior methodus *GEOMETRICA* simul, & *MECHANICA* est expeditior. In nostra *Figura* 43, quae in substantia est Ægyptiorum diagramma, per Hipparchum ad nos traditum, circulus *A B D* repræsentet umbram Ter-

Vide TAB. XVI, Fig. 43.

Terreſtrem in loco ubi ſecatur a Luna, adeòque illius ſemidiameter aequalis Semidiametro umbrae (in noſtro caſu 41′, 19″) punctum *D* erit ad occaſum, *G* ad ortum, *B* ad Boream, *A* ad Auſtrum. Quia verò Lunae latitudo in eadem Eclipſi erit 15′, 46″ ad Auſtrum, ductâ diametro *BA* ſumantur ex *C* verſus *A* totidem minuta (ſumi deberent verſus *B*, ſi latitudo foret Borealis) erit *o* punctum verae oppoſitionis, cui adſcribatur inventa hora 9, 42′, 51″. Per punctum *o* ducatur Orbita Lunae, in noſtro caſu inclinata verſus ortum *CoE* grad. 84′, 35′, 25″. Deinde cum intervallo motûs horarii Lunae a Sole dividatur tota Orbita Lunaris, incipiendo ab occaſu, ut factum eſt in projectione Eclipſis Solaris. In deliquiis totalibus, juxtà Caſſinianam Methodum (a) ſi ex centro umbrae *C* intervallo *cs* differentiae inter ſemidiametrum umbrae, & ſemidiametrum Lunae (in noſtro caſu 25′, 55′ $\frac{1}{2}$) deſcribatur circulus, ſecabit hic orbitam Lunae in duobus punctis (ſi enim illum non ſecaret, non foret Eclipſis totalis) *P*, & *E*, quorum prius ad occaſum denotat *Principium Immerſionis totalis*; poſterius ad ortum ſignat *initium Emerſionis*; *Medium Eclipſis* denotabit punctum *m* in Orbita, in quod cadit perpendicularis ad illam erecta ex centro *c*, correſpondens minimo arcui inter centra Lunae, & umbrae. Quòd ſi ex puncto *m* tanquam centro ducatur circulus, cujus radius *mt* ſit aequalis ſemidiametro Lunae, & diameter ejuſdem circuli dividatur in 12 partes aequales, partes intra umbram comprehenſae monſtrabunt *ſumma phaſis quantitatem* in digitis, &c. In deliquiis autem totalibus producatur eadem diameter perpendicularis ad orbitam Lunae uſque ad viciniorem umbrae circumferentiam in *Z*, & continuetur diviſio in partes ſimiliter aequales: numerus iſtarum, adjectus 12 prioribus, oſtendet *quantitatem Digitorum* totius Eclipſis

(a) *Caſſini* c. 8, explic. Tabb.

psis, in nostro casu 16 circiter cum minutis, si haec adjecta fuerint.

TERTIA METHODUS ARITHMETICA clara, & plana per Astronomicas Tabulas peculiares pro Eclipsibus, quales sunt *Ricciolii* 58, &c. ad invenienda scrupula incidentiae in Eclipsibus Solis, vel semimorae in Eclipsibus Lunae, ad utrasque enim extendit. Nos tamen utemur Cassinianis, quas adjectas voluimus primae parti, quòd etsi restrictiores, sint magis conformes observationibus. *Primùm* e secundâ Tabulâ primae partis (Cassinian. 28) cum apparenti Orbitae Lunaris inclinatione, & Lunae latitudine sumatur *differentia inter oppositionem veram*, & *medium* Eclipsis in minutis, & secundis arcûs. In nostro exemplo deliquii futuri die 19 Junii 1750 eruetur 1′, 30″. Hic arcus differentiae convertetur in minuta horaria, si fiat, ut arcus motûs horarii veri Lunae a Sole (in nostro casu 30′, 32″, sive 1832″) ad horam, sive 3600″ temporis; ita differentia arcûs nuper inventi (1′, 30″, sive 90″) ad minuta temporis quaesiti (in casu 2′, 51″, sive 171″) quae sunt addenda tempori verae oppositionis, quando inclinatio Orbitae Lunaris est versus Ortum (ut in nostro casu, in quo Luna tendit ad vicinum Nodum in majori longitudine existentem), ut habeatur *medium deliquii* hor. 9, 45′, 42″. Viceversa essent subtrahenda, si inclinatio Orbitae Lunaris foret versus occasum, ut cùm Lunae centrum in oppositione habet majorem Longitudinem, quàm Nodus, a quo deinceps recedit crescente latitudine. Ita inveniri potest species hujus inclinationis independenter a Tab. XXV Cassiniana, ubi ponitur ad occasum in primo, & tertio Signorum ternário; in secundo, & quarto ad ortum. 2.° Ex Tab. IV primae partis (Cassiniana 30) cum summâ semidiametrorum umbrae Terrestris, & Lunae, & cum latitudine Lunae eruitur arcus dimidiae durationis totius Eclipsis in minutis, & secundis gradûs, qui per similem Analogiam

giam reducuntur ad minuta, & secunda temporis: haec autem semiduratio detracta a *tempore* mediae Eclipsis dabit *tempus initii Eclipsis*: addita eidem medio tempori notabit *finem* Eclipsis, v. gr. in casu summae semidiametrorum Lunae, & umbrae 56′, 42″ cum latitudine Australi 15′, 46″, respondet arcus 54′, 10″, sive 3250″. Ut ergo arcus horarii motûs Lunae a Sole 1832″ ad arcum semidurationis 3250″; ita una hora sive 3600″ ad 6386 $\frac{848}{1832}$ hoc est hor. 1, 46′, 26″ erit *Eclipsis semiduratio in tempore* (hic numerus prodit ex conjunctione praevii calculi Hireani cum Tabulis Cassinianis: ex istis solis inferebatur juxta numeros *D. Manfredi* hor. 1, 49′ $\frac{1}{2}$. E solis Hireanis deducebatur hor. 1, 47′, 4″): consequenter initium Eclipsis hor. 7, 59′, 16″; finis 11, 32′, 8″. Cùm autem differentia sit tam modica a numeris supra datis, hinc patet usus Tabularum, quas adjectas voluimus primae parti, etiamsi separentur a reliquis ejusdem Auctoris, & calculus hic praevius innixus sit Tabulis Hireanis. 3.° Quando Eclipsis est totalis cum morâ, adeunda Tabula III ad calcem primae partis (Cassiniana XXIX) cum Latitudine Lunae, & cum differentiâ inter semidiametros umbrae, & Lunae dabitur *arcus semimora* in totali obscuratione, sive semidurationis Eclipsis ut totalis in minutis gradûs, quæ juxta dicta reducenda ad minuta horaria; haec autem subducenda a medio Eclipsis, ut habeatur *initium totalis immersionis*; addenda eidem medio, ut inveniatur *initium emersionis* Lunae ex umbrâ, seu penumbrâ Terrestri, v. gr. in casu nostro, differentia inter semidiametros umbrae, & Lunae erat 25′, 56″: Latitudo Lunæ 15′, 46″, quibus ex Tabulâ correspondent 20′, 26″ pro arcu semimorae, sive semidurationis in obscuratione totali: quae scrupola conversa in tempus dant 40′, 9″: Haec addita tempori medio Eclipsis jam invento dant initium immersionis totalis hor. 9, 5′, 33″: initium emersionis hor. 10, 25′, 51″. 4.° Generaliter *Eclipsis Quantitas* habebitur si cum

M semi-

ſemidiametro Lunae (in caſu noſtro 15', 23" ½), & differentia inter aggregatum ſemidiametrorum umbræ, & Lunae, iſtiuſque latitudinem [in noſtro caſu 40', 45" ½] adeatur Tab. V ad calcem primae Partis [Caſſinian. XXXI] numerus digitorum, & minutorum illi reſpondens, dabit quaeſitam quantitatem, ut in caſu noſtro dig. 15 ½. 5.° *Species Eclipſis* innoteſcit ſine novâ operatione, quia denominatio deſumi ſolet ut plurimùm a contrario latitudinis Lunae: quod manifeſtum in Eclipſibus partialibus, in quibus ſi latitudo Lunae eſt Borea, pars Lunae obſcurata vergit ad Auſtrum, & viceverſa. Dixi *ut plurimum*, quia in totalibus *D. Euſtach. Manfr.* ſumit denominationem vel a plaga oppoſita, vel a tendentia centri Lunae; & quia in caſu noſtro Luna tendit verſus Boream ad Nodum Aſcendentem denominat Borealem, quamvis centrum Lunae toto deliquii tempore futurum ſit ex parte Auſtrali. Viceverſa, licèt in medio totalis deliquii nocte ſequente diem 12 Decembris 1750, latitudo Lunae futura ſit Borea, tamen a *D. Manfredio* ſignatur Eclipſis *Auſtralis;* quia Lunae centrum tendit verſus Auſtrum ad Nodum Deſcendentem.

V. Tab. XVI. Fig. 43. QUARTA METHODUS TRIGONOMETRICA: in triangulo *Cmo Fig.* 43, notus eſt angulus ad *m* rectus; item angulus *moC* aequalis apparenti inclinationi. Notum quoque Latus *Co* aequale latitudini Lunae. Haec autem, quae aliunde ſunt nota, non fiunt notiora per Trigonometriam; ſed habitis duobus angulis, & uno latere, vel duobus lateribus, & uno angulo, inveniuntur reliqua per notos Trigonometriae canones; angulus quidem *mCo* complementum ad duos rectos: Latus *Cm* habebitur, ſi fiat, ut ſinus totus ad ſinum anguli *Cmo*, ita *Co* ad *Cm*: Invenietur item latus *om* [differentia inter medium Eclipſis, & veram oppoſitionem] ſi fiat, ut ſinus totus ad ſinum complementi anguli *Com;* ita *Co* ad *om:* In ſecundo triangulo *CmI* notus eſt angulus ad *m* rectus,

rectus, latus CI, æquale semidiametro umbræ, & Lunæ; latus Cm commune præcedenti triangulo, ex quibus eruitur latus mI semidurationis totius Eclipsis. Quando Eclipsis est totalis in triangulo CmP rectangulo ad m, cujus latus Cm jam notum ex prædictis, latus CP differentia inter semidiametros umbræ, & Lunæ, invenietur latus mP semimoræ in totali obscuratione. Cognitis his lineis in minutis gradûs, fit horum conversio in minuta temporis, ut supra dictum est in Eclipsi Solari. Quantitas Eclipsis habebitur, si sumatur differentia Zm inter minuta semidiametri umbræ ZC, ac minuta distantiæ centrorum mC, quæ addenda semidiametro Lunæ, quando latus mC est minus quàm ZC: e converso subtrahenda semidiametro Lunæ quando mC est majus, quàm ZC. Fiat deinde ut minuta semidiametri Lunæ ad minuta inventa; ita 6 dig. seu 320' ad quartum terminum, qui erit numerus digitorum Eclipsis cum suis minutis [a]. At neque cum his operationibus Trigonometricis habebitur phasium exactissima determinatio; quia, v. g. tempus inter I, & P non semper est præcisè æquale tempori, quod intercedit inter E, & F, ut hìc supponitur.

Quintam Methodum Algebraicam, cæteroquin a summis Astronomis antea in *Eclipsibus* non adhibitam cœperunt ætate nostrâ excolere doctissimi aliqui Viri. Laudo solutionem novorum problematum hac viâ inquisitam; sed inventa veritas simul communibus notionibus exponenda, alioquin plerisque non videbitur declarare, si res per se satis obscura obscurioribus Signis obvolvatur. Multi etiam adverterunt in artificialibus id quod fieri potest per minorem machinam, & faciliùs, plerumque non expedire, ut fiat per majores machinas, & difficiliùs. His de causis ubi redegimus communes regulas ad unicam simplicissimam formulam, subjecimus expositionem in Inv. Period. §. XIII.

M 2 Ante

(a) V. D. *Cassin.* Explic. Tabb. c. VIII, pag. 46, & P. *Simonelli* Construct. Eclips. prop. 20, & 29.

Ante paucos annos a Cel. *D. Frid. Chriſtoph. Majero* initio Tomi V Commentar. Acad. Scient. Imper. Petropol. prodiit *Nova Methodus Calculandi Eclipſes Lunares*. Præmittit Problema, quò ſupponit 1.° datas duas vias (Eclipticam & Orbitam Lunæ) ſe mutuò interſecantes (in Nodo) cum conſtanti inclinatione. 2.° Data duo Mobilia (Solem & Lunam notâ velocitate, v. g. horario motu) æquabiliter lata. 3.° Data pariter duo loca in quibus illa ſimul exiſtant: quibus ſuppoſitis docet invenire duo alia loca in quibus Mobilia datam a ſe diſtantiam invicem habeant. Tum aſſignat æquationem, quâ eorumdem Mobilium diſtantia a locis antea datis eruatur. Ab hac generali regulâ deſcendit deinde ad Eclipſes quando in copulâ (nempe in Syzygiâ Luminarium diſtantia a Nodo juxta *Keplerum* ponitur æqualis.

- *a*. Ergo ſit Diſtantia Solis (vel centri Umbræ Terr.) a Nodo.
- *b*. Diſtantia Lunæ a Nodo alteri æqualis in Syzygiis.
- *g*. Sinus Anguli quo inclinatur Orbita Lunæ ad Eclipticam.
- *c*. Coſinus.
- *r*. Radius ſive Sinus totus.
- *r–c*. Sinus verſus ejusdem anguli.
- *m*. Solis motus horarius.
- *n*. Motus horarius Lunae.
- *ſ*. Summa ſemidiametrorum Umbræ, & Lunæ.
- *f*. Differentia Semidiametrorum.
- *x*. In Problemate quidem eſt diſtantia Luminarium a loco prius dato: in aliis verò eſt ſpatium quo initium & finis Eclipſis diſtat a locis prius aſſumptis aut inventis in copulâ. His clavibus etiam ſequentes formulæ referantur: quarum *Prima* eſt pro initio ac fine Eclips., eorumque diſtantiâ a Syzygiâ.

x =

$$x = n \times \frac{\overline{-r-c}\,.\,a\,.\,\overline{m+n} \pm \sqrt{rff\,\overline{rmm+rnn-2cmn} - aagg\,.\,\overline{n-m}^2}}{rmm+rnn-2mnc}$$

Cùm autem Sol & Luna habeant minimam centrorum diſtantiam circa medium Eclipſis; hinc differentiando (ut loquitur) æquationem Problematis, elicitur *Secunda Formula* pro Quantitate Deliquii juxta quam diſtantia mediæ Eclipſis a Syzygiâ eſt

$$x = -na\,\frac{\overline{r-c}\,.\,\overline{m+n}}{rmm+rnn-2mnc}$$

Tertia Formula pro morâ in totali immerſione, & pro duratione Eclipſis

$$= 2n\,\frac{\sqrt{rff\,\overline{rmm+rnn-2mnc} - aagg\,.\,\overline{n-m}^2}}{rmm+rnn-2mnc}$$

Nec omittit declarationem allato exemplo (quod per Logarithmos extenſum vide apud Auctorem) Lunaris deliquii a. 1616, Auguſti 26 (16 ſtylo vet.) ex Rudolphinis pag. 103, ubi Syzygia ponitur hor. 15, 29', 4'' ad Meridianum Uraniburgi, quem *Keplerus* non diſtinguit a Romano; ſed Uraniburgum magis orientali quàm Roma ex Tabulis Recentiorum *v. g. Prima Caſſini* 50'', juxta Tab. *P. Maire* 1', 46''. Quibus præmiſſis en Collatio Calculi Uraniburgenſis cum Obſervatione Romanâ Variorum

	Ex *Calculo Majeri pro Uraniburg.*	Ex *Obs. Rom. P. Chriſt. Griembergeri, &c.*
Initium hor.	13. 55'. 16''	h. 13. 43'. 30''
Immerſio	. . . . . .	15. 6. 30.
Medium Eclips.	15. 31. 55	15. 20. .
Max. Obſcur.	15. 32. 7	. . . . .
Emerſio	. . . .	15. 33. 45.
Finis Eclipſis	17. 8. 34.	16. 56. 24.
Mora in totali immers.	34. 58.	27. 15. (Wendelino 31')
Duratio Eclips.	3. 13. 18.	1. 13. 50.

Idem

Idem *D. Majerus* intulit in Maxima Obſcuratione minimam centrorum diſtantiam 31', 30''. In Mediâ Eclips. diſtantiam a Syzygia 1', 57'': monet autem arcum hujus diſtantiæ auferendum a copulâ, quando Luna eſt nodum prætergreſſa: addendum ſi fuerit ante Nodum.

Sed quid valeant in hac materiâ operationes Algebræ viſus antea præ cæteris experiri ſæpius laudatus Eques *De Louville* (a) in ſuâ *Exactâ Methodo calculandi Eclipſes*. Inverſo communi problemate inquirit ſub quo angulo Spectator, utiliter in ſuperficie Telluris conſtitutus, videre debeat diſtantiam Solis & Lunæ tempore dato. Ex quo determinat quando, & ſub quo angulo Spectator, v. gr. Pariſiis, videre debeat minimam diſtantiam centrorum Solis & Lunae in Eclipſibus Solaribus (intelligatur umbræ Terreſtris & Lunæ in deliquiis Lunaribus) ut habeatur conjunctio (vel oppoſitio) in orbitâ Lunae, ideſt medium Eclipſis. Si Luminaria tendant verſus Nodum, vera conjunctio (vel oppoſitio) in longitudine cum Sole ad Eclipticam perpendicularis præcedit conjunctionem (ſive oppoſitionem) perpendicularem ad Orbitam Lunæ, hoc eſt medium Eclipſis; viceverſâ, ſi recedant. Si coëant, praedictus angulus erit nullus, adeòque Eclipſis centralis. Initium & finem defectionis determinat quando talis angulus fuerit æqualis ſummæ ſemidiametrorum Solis & Lunæ in defectibus Solaribus (eadem eſt ratio ſemid. Umbræ Terreſtris & Lunae in iſtius deliquiis): initium totalis immerſionis vel emerſionis ex totali Obſcuratione, quando prædictus angulus æqualis fuerit differentiae inter praedictas ſemidiametros. Hæc & plura alia communia: ut quod Luminaris deficientis *cornua* ſint in lineâ *horizontali* quando oculus & centra Lunae ac Solis fuerint in eodem circulo verticali: quòd *cornua* ejuſdem Luminaris

(a) Memoir. R. S. Ac. a. 1724, pag. 182, edit. Paris.

naris deficientis erunt *verticalia*, quando oculus & centra Solis [vel umbrae Terrestris in deliquiis Lunaribus] ac Lunae erunt in eodem circulo *Almucantarat* sive coronâ. Illud peculiare in hac methodo, quòd ductis arcubus in Cœlo, & lineis rectis in optica projectione, seu formatione Typi per radium Solis centralem, in Cœlo Lunari per centrum Lunae ejusque Nodum per oculum & centrum Terrae seu Disci ut Polum [ac si tellus foret diaphana, & ea omnia umbram projicerent in planum subjectum] tam in triangulis sphaericis, quàm in rectilineis, ad inveniendos angulos vel latera ignota utitur formulis Algebraicis, substitutis literis pro valore laterum aut angulorum & signis radicalibus, cum duodecim cyphrarum numeris: Si enim Trigonometriam adhibuisset, metuebat ne quasi per explorationem tentando incedere videretur. Fatetur tamen ingenuè *hac viâ* (a) *calculum esse nimis longum:* nec a se propositam, nisi ad decidendas majoris momenti controversias: ut cùm quaeritur an Solis defectio in tali loco futura sit totalis nec ne. Tum exemplum praebet in Eclipsi Solari d. 22 Maji an. 1724 quòd si comparetur cum Observationibus Parisiensibus, allatis in 2 Parte hujus Operis cap. 2 [ubi etiam plura Calculi Lovillaei elementa protulimus] manifestè apparebit quàm parùm profecerit tantus apparatus. Etenim Parisiis

Ex Calc. Algeb. Lovillao.		*Ex Observat. Parisiensi.*
Init. Eclips. hor.	5. 57'	hor. 5. 55'. 18"
Minima centror. distantia seu Med. Eclips. hor.	6. 58'	hor. 6. 50'. 3"
Maxima tunc Obscuratio Dig.	XI. 58'	Totalis cum morâ 2'. 18"

Ne-

(a) *Par cette methode le calcul en est fort long.* Ibidem pag. 190.

Neque sanè culpandus est experientissimus Artifex omni adhibitâ diligentiâ: neque porrò Ars ipsa, quæ in suis illationibus est certissima. Defectus ergo oritur ex applicatione ad subjectam materiam, in quâ etiam Algebra cogitur niti suppositionibus: prout de facto supposuit illustris Auctor, datum ex Tabulis, quibus utebatur, locum Solis, Nodi, Lunæ, ipsius motum horarium a Sole, Semidiametros, &c. Si quis meliorem sortem speret in hac methodo, eò videtur spectare, ut pars Eclipticae inter Solem ac Nodum concipiatur tanquam axis, in qua distantiae centrorum Solis & Lunae (Umbrae, & Lunae in istius deliquiis) sint ut ordinatae: relationes abscissarum hujus axis dent aequationem curvae, quam in *Hyperbolâ* agnoscit celebris R. S. A. Historicus (ut D. *Hausen*, de quo §. X in suis Observationibus pariter Algebraicis, *Parabolam* sibi videre videbatur): adeòque minima harum ordinatarum det minimam centrorum distantiam sive medium Eclipsis: abscissae verò correspondentes dent punctum in axe, idest locum Solis in Ecliptica, & sic habeatur simul tempus quo hae particulae percurrentur a Sole.

Hinc praescindendo etiam ab ulterioribus Algebrae operationibus ac Signis, distinguere possumus SEXTAM METHODUM, mediantibus CONICÆ SECTIONIS affectionibus sive Parabolae, sive Hyperbolae considerataæ instar figurae planae: in quâ novam facem ingeniosè protulit Mathematum in Coll. Romano Professor, ut dicetur §. XV.

SEPTIMA METHODUS paulò laxior, sed facillima, & antiquissima Ægyptiorum, & Chaldaeorum per HARMONIAM PERIODICAM, sive per simplicem applicationem alicujus Eclipticae Periodi, quam postliminio revocamus Investigatione II. Habebitur exactior applicatio, si innotescat, num in termino correspondente Luna fuerit vicinior suo nodo, aut minori cum latitudine, an viceversa; in primo enim casu, licèt in re-

in reditu, servet eamdem speciem Eclipsis, duratio erit paulò minor; e contrario, si in reditu minuatur distantia a Nodo, aut latitudo, sic deliquium Lunare diei 19 Junii 1750, licèt totale cum morâ, erit minoris durationis, quàm aliud periodice correspondens 16 Maji 1696, quando erat vicinior Nodo. Eclipsium periodos Sinensibus non ignotas arguere licet ex eo (a) quòd occasione Eclipsis Solaris an. 1681, 28 Febr. eorum Astrologi inferebant similem effectum, ut putabant, ex simili combinatione relata in libro Chan Chou.

Mitto Octavam merè Organicam, qualis est, v. g. per Rotam Hireanam: & Nonam per Observationes, quando Eclipsis est præsens, ac phases oculari inspectione immediatè determinantur, &c. quarum primus usus est in corrigendo calculo praevio, si hic indigeat correctione. Quantitas habetur faciendo, ut minuta diametri apparentis Lunaris obscurati ad 12 digitos in suâ minuta resolutos, ita minuta portionis obscuratae ad quartum terminum proportionalem. Vide nostram Tabulam XIII.

(a) Vide *Du Halde* Descript. de la Chine, Tom. VI, pag. 249, col. 1.

CAPUT V.

Diversa Geometricæ Praxis subsidia, ejusque Concordia cum duplici contrariâ hypothesi etiam in Constructione Defectûs Solaris in Lunâ visi.

§. XIV. *Monitum, & Consilium in locis difficilioribus.* R. P. Christophori Maire *nova, & Geometrica solutio Problematis, quâ latitudo, & longitudo cujusvis puncti in circulo illuminatum Telluris hemisphærium repræsentante determinatur.*

NON leve subsidium in Geometricâ Constructionis parte est habere in promptu diversas vias, aut etiam diversos Auctores, qui ad eumdem terminum deducant (necesse est enim ubi datur scientia, ad eumdem terminum etiam per varia, quæ aperiuntur itinera deduci, ut opus non sit talium viarum concordiam ostendere) sæpè enim fit, ut eadem methodus, quae alteri est ardua, alteri facilis videatur, & viceversa. Quamvis verò mens nostra fuerit partem Geometricam Constructionis Eclipsium ejusdem Tractatûs Auctori reservare, isque illam ad perfectionem perduxerit; nihilominus quoniam idem diverso modo propositum aliter alios afficit; & lumen lumini adjectum reddit aliquibus clarum, atque perspicuum, quod antea unico medio inspectum, vel sub aequivocatione latebat, vel aegrè poterat intueri, juvabit consulere Scriptores supra laudatos idem argumentum versantes. Hoc certè consilium in pluribus disciplinis longè utilissimum deprehendimus, praesertim ubi quis coactus sine Doctore discere, non habeat vivum Praeceptorem, quem in dubiis consulat. Hac de causâ brevem ejusdem Constructionis Sy-

nopsim

nopſim ad unum vel alterum Problema redegimus. (§. XII) Quia tamen poſſet quis ad eumdem ſcopulum ſibi inſuperabilem iteratò offendere, v. g. in determinandâ longitudine, ac latitudine dati loci in Diſco, quem centrum penumbrae, vel linea aſſignatorum digitorum percurrit (communes enim ſolutiones, vel procedunt per Trigonometriam, vel ductis variis parallelis, vel determinant ſolùm in circumferentia Diſci, & in axe Mundi) idcircò ad amovendum etiam hoc impedimentum, placuit ſubdere *R. P. Chriſtophori Maire*, Romae in noſtro Collegio Anglicano Polemicae Theologiae Lectore nunc Rectore, claram Geometricam, & ineditam ſolutionem Problematis, quo latitudo, & longitudo cujuſvis puncti in circulo illuminatum Telluris hemiſphaerium repreſentante determinatur; nobis ab ipſo Auctore ſingulari humanitate communicatum una cum copioſiſſimâ, & accuratiſſimâ Tabulâ Geographicâ Longitudinum, & Latitudinum, atque nonnullis obſervationibus, quas praefixo ejus nomine propriis locis inſeruimus.

PROBLEMA.

„ Dato in Diſco Telluris Orthographicè proje-
„ ctae *AHIBMDCF* quovis puncto *L*, ejus lon-
„ gitudinem, & latitudinem determinare.

„ *Lemma* 1. Circulorum maximorum plano pro-
„ jectionis perpendicularium. Projectiones ſunt lineae
„ rectae, per centrum tranſeuntes, & angulos inter ſe
„ comprehendunt aequales angulis interceptis inter
„ circulos, quos repreſentant.

„ *Lemma* 2. Circuli Maximi, per polos duorum
„ quorumvis circulorum tranſeuntes, ſimilares eorum-
„ dem partes intercipiunt, & aequales ſui portiones
„ inter eos interceptos habent: ſic in Figurâ XXVII Vide Fig. 27.
„ [*RR* in Tab. X], ſi *A* fuerit Polus circulorum RR, TAB. X.

„ *BPNGC*, *I*π*LEF*, arcus *I*π, *BP* nec non π*L*, „ *PN*, &c. similares erunt; & arcus *IB*, π*P*, *LN*, „ *EG*, *FC* aequales. Haec constant ex sphaericis.

„ *Solutio*. Sit *AHIBMDCF* dimidius Discus „ Telluris, in quo *C* centrum, & *P* polus, deturque in eo punctum *L*. Ducatur *CPB*, eique parallela *FL*π*I* per punctum *L* transiens, & utrique perpendicularis per centrum *AFCD*. Per *A* „ & *P*, itemque *A* & *L* transire intelligantur arcus „ circulorum maximorum *A*π*P*, *ALN*, eruntque „ [*per Lem.* 2] arcus *LF*, *NC* similares. Quoniam „ autem datur punctum *L*, datur arcus *LF*; ac pro„ inde etiam *L*π, quoniam ex declinatione datâ, „ datur locus puncti π. Transferatur hic Arcus ex „ *F* ad *E*, faciendo nimirum *FE*, sinum arcûs il„ lius ad radium *FI* (ut constat ex Orthographicâ „ Sphaerae projectione), ducaturque per centrum „ *C*, & punctum *E*, recta *GEH* occurrens circum„ ferentia in *H*, eique perpendicularis per punctum „ *E*, *EM* occurrens circumferentiae in *M*; Dico „ arcum *HB* esse arcum distantiae puncti *L* a Meri„ diano (ex quo ejus longitudo determinatur) item„ que arcum *HM* loci *L* latitudinem.

„ *Demonstratio*. Intelligatur Arcus circuli maxi„ mi circulo *CB* perpendicularis cadere ex *E* in *G*. „ Quoniam igitur *EF*, *L*π ex hypothesi aequales „ sunt, aequales etiam erunt arcus circuli maximi „ iisdem [*per Lemm.* 2] similares *GC*, *NP*: sunt „ autem [*per idem Lem.*] aequales pariter arcus *EG*, „ *LN*, & angulus ad *G*, & *N* utrobique rectus. „ Ergo similia, & aequalia sunt triangula *PLN*, „ *ECG*, ac propterea anguli *ECG*, *LPN* aequa„ les, necnon latera *PL*, *EC* aequalia. Sed angu„ li *ECG* mensura est arcus *HB* [*per Lem* 1.] ergo „ idem arcus *HB* est mensura angli *P*, hoc est di„ stantia puncti *L* a Meridiano. Denique quoniam „ *BC* aequalis *PL* est distantia puncti *L* a Polo,

„ erit

„ erit ejus complementum EH, hoc eſt ex Ortho-
„ graphicae Projectionis legibus, arcus HM loci la-
„ titudo; Quod erat demonſtrandum.

„ *Scholium*. Quoties punctum L cadit inter π &
„ I (exiſtente nimirum polo P in facie Diſci] arcus
„ πL transferendus eſt ab F ad partes oppoſitas, ut
„ nimirum punctum E cadat intra alterum ſemicir-
„ culum, quem in hac Figurâ praetermiſimus.

„ *Exemplum*. Sit Declinatio Borealis 20 gra-
„ duum, ac proinde $CP = 70$, ductâque FLI, ſit
„ FL grad. 50; ergo $L\pi$, hoc eſt FE gr. 20; &
„ menſura arcuum HB, HM, alia atque alia pro va-
„ riâ rectarum CB, FI inter ſe diſtantiâ.

Hactenus laudatus eximius Aſtronomus. Suum cuique.

§. XV, *Nova Methodus* P. Rogerii Boſchovich *adhibendi aliquas deficientis Lunæ Phaſes ex Obſervatione notas, ad inveniendas ignotas, & plura Problemata ſolvenda. Uſus duplicis contrariæ hypotheſis, etiam apud adverſæ hypotheſis Sectatores. Deliquium Lunare ex Luna viſum apparet Solis defectio: Conſtructio Eclipſis Solaris viſæ in Lunâ.*

Et pro Lunae deliquiis nihil addetur ſubſidii? Nonne occurrunt ingenia, quae per ſublimioris Geometriae apices ad veritatum aſſequutionem tendunt, ad quam alii planiori incedunt via? Nunquid omnes in Ægypti campeſtriis ſubſiſtunt? Commodum a. 1744 prodiit Romae Diſſertatio *R. P. Rogerii Boſchovich* Matheſeos in Collegio Romano Profeſſoris, praefixo hoc titulo: *Nova Methodus adhibendi Phaſium obſervationes in Eclipſibus Lunaribus*; in eâ tradit Auctor modum, quo ex quantitate partis obſcuratae quater per micrometrum definitâ, unà cum Lunae diametro determinandi initium, finem, & aliam quamcumque phaſim; immò & diametrum umbrae, apparentem centri Lunaris celeritatem, &c. quin etiam ex macu-

larum

larum immersione, & emersione eruendi apparentem orbitae Lunaris inclinationem ad Eclipticam, locum Nodi, Tempus verae oppositionis, & in illo Lunae latitudinem. In solutione utens hyperbolae affectionibus ostendit 1. assumptâ lineâ rectâ ad arbitrium, quae exprimat tempora, & erectis super illam rectis perpendicularibus, quae sint obscuratis partibus proportionales, harum rectarum vertices universos esse in unâ hyperbolâ, cujus axis perpendicularis erit ad rectam, quae exprimit tempora. 2. Adhibitâ proprietate Conicarum Sectionum satis fœcundâ, quòd si duae chordae ejusdem Sectionis parallelae, duabus rectis datis, ubicumque occurrant rectangula contenta a duabus distantiis communis intersectionis, & a duabus intersectionibus curvae erunt in datâ ratione, ostendit quomodo datis quatuor punctis, & directione axis determinari possit hyperbola centro ejus reperto verticibus, &c. 3. Determinatâ hyperbolâ tradit quomodo erectâ per quodvis temporis punctum perpendiculari usque ad occursum hyperbolae, quæ ostendet phasim illi tempori correspondentem, idest partem obscuratam, haec reperiatur, & viceversa quomodo hac datâ, reperiatur punctum temporis, quando invenitur occursus curvae cum rectâ temporum, in quâ ubi nulla evadit pars obscurata determinatur principium, & finis Eclipsis. Similiter demonstrat, quomodo ex occursu variarum rectarum cum praedictâ hyperbolâ inveniatur finis immersionis, & principium emersionis. Praetereà quomodo haberi possit methodus ex macularum immersione, &c. 4. Cùm ea omnia, quæ per hyperbolam inveniuntur, pendeant ab exactâ ejusdem determinatione, & haec ab juxta datorum mensurâ, quae sunt quatuor phases, ad cognoscendum an hae sint accuratae, proponit hanc methodum. Erigantur rectae proportionales universis phasibus observatis, unaquaeque ad punctum sui temporis, istarum vertices convenire debent in unam cur-

curvam regularem, nempe jacere in hyperbolâ juxtà demonſtrata. Vel ergo conveniunt in unam curvam regularem, & judicari poſſunt exactae, quia, quando interveniunt errores, produnt ſemper aliquam irregularitatem; vel non conveniunt, & tunc ducatur curva regularis inter illos vertices hinc inde media, & capiantur quatuor phaſes ita correctae: quòd ſi puncta illa nimiùm aberrarent a curvâ regulari indicio eſſet non exiguos errores commiſſos fuiſſe in obſervando. 5. Ne quis objiciat plura problemata naturâ ſuâ plana hìc ſolvi per locum ſolidum, dum adhibetur interſectio rectarum cum hyperbolâ, advertit hìc non requiri actualem Coni Sectionem, aut hyperbolæ delineationem ad inferendas ex quatuor phaſibus eas, quas deducit illationes; ſed tântùm conſiderationem proprietatum hyperbolae. Si ergo haec, caeteraeque Coni Sectiones conſiderantur in plano directè in ſuâ definitione; ſi generaliter per Geometriam planam ſolvitur illud problema = invenire interſectionem datae rectae per determinatam Sectionem Conicam =, inveniendo ſcilicet praedictos occurſus per Geometricam Conſtructionem, & rigidâ demonſtratione earumdem curvarum proprietates; infert ſalvo rigore Geometrico ſolvi poſſe problemata plana beneficio occurſûs rectarum cum Sectionibus Conicis: Atque earum proprietates in demonſtrationibus adhiberi poſſe, quæ tunc nihil aliud erunt quàm collectio Problematum, ac Theorematum demonſtratorum, qualia ſunt apud Euclidem, quibus unuſquiſque uti poterit, etiam in planorum problematum ſolutione. Huc tendit ardua illius profundæ Diſſertationis via.

Mitto inquirere num Eclipſium calculus melius, aut faciliùs tradatur in hypotheſi Telluris motae, an in hypotheſi Telluris immotae; utriuſque enim aſſertores (a) concedunt communiter adverſae parti ſalvari

ri

(a) Vide *Wolfium* de ſtudio *Matheſeos* cap. 9, pag. 365; & *P. Simonelli* Conſt. Ecl. prop. IX. n. 2.

ri Eclipsium phaenomena, sive sit oculus, sive Sol qui moveatur: Neutrum enim impedit mutuas corporum occultationes. Speculativè statutâ hac concordiâ non desunt qui in praxi calculi Eclipsium necessarium arbitrantur ad motum Telluris recurrere; sed neque idipsum alterius sententiae defensores concedunt, quibus sufficit repræsentare motum Umbrae, & Penumbrae Lunaris supra Terrae Discum in Eclipsibus Solis, & motum Lunae per umbram Terrestrem (habitâ ratione differentiae, quâ motus proprius Lunae superat apparentem Solarem) in defectibus Lunaribus. Quin etiam inter Copernicanos ad explicandum motum horarium fictum, & simplicem (qualem haberet Luna si sola, & motu aequabili moveretur in suâ Orbitâ) sunt, qui in Eclipsibus sibi imaginentur Terrestris Disci centrum quiescere. Ut isti abstrahunt a motu annuo, quem solent Telluri tribuere, ita ab attributâ eidem diurnâ vertigine praescindere jubet *Wisthon* [a] unus, caeteroquin ex fervidioribus Telluris motae assertoribus, saltem dum ad Solaris Eclipsis calculum acceditur: *Fingamus*, inquit, *Telluris rotationem diurnam sisti parumper, dum transit Luna, & videamus quo pacto Umbra Lunae Terram nostram, aut ejus partes nonnullas afficere, aut obscurare potest*. Profectò *P. Simonelli* [b] usque adeò non indiget Telluris motu, ac vertigine ab *occasu in ortum*, ut ad habendum constanter ante oculos hemisphaerium Terræ illuminatum, & uno circulo caeteros Finitores Disci repraesentandos, imaginetur eumdem Discum comitari Solis motum *ab Ortu in Occasum*. Idem tamen in Corollario 2, Prop. IX, veniam petit utendi contrariâ expressione, tum quia breviori, tum quia res ita appareret e longinquo, si oculus noster constitueretur in axe illuminationis, in eâ distantiâ, in qua fertur Luna, ut jubent Recentiorum Constructionum Au-

(a) *Wisthon* Lectione XIV, pag. 156.
(b) *P. Simonelli* Lib. cit. sub finem Schol. prop. VI.

Auctores. Generaliter in Astronomicis praestat praescindere, quantùm fieri potest ab hypothesibus, & loqui de motu apparenti.

Quia verò illa, quae in seipsis sunt vera Lunae deliquia, si oculus constitueretur in Luna, apparerent Solis defectiones, investigemus quaenam sit talium Eclipsium Solarium Geometrica Constructio, sive repraesentatio. Modus eas calculandi, atque Opticam projectionem construendi, est ferè idem ac in Telluris Eclipsibus cum sequenti discrimine. 1. *Discus* erit Lunae, adeòque ejus semidiameter aequalis semidiametro Lunae nobis apparenti. 2. *Semidiameter Penumbrae* aequalis erit aggregato ex parallaxi Lunae horizontali (haec enim aequalis est semidiametro Telluris ex Lunâ visae) & ex semidiametro Solis nobis apparenti, cùm non minuatur sensibiliter ex radio Orbitae Lunaris. 3. *Semidiameter Umbrae Verae* (quamvis dilutae a radiis refractis in atmosphaera Terrestri, hoc est circa limbum Telluris) aequalis est semidiametro Terrae ex Luna visae, subtractâ Semidiametro Solari. 4. *Via centri penumbrae* transire debet per punctum determinatum a Latitudine, quam habet Luna tempore verae oppositionis. 5. Portione paralleli per punctum assumptum transeuntis divisâ in horas, & minuta, dividatur pariter via centri penumbrae (sive haec cadat intra Discum, sive prope illum) sed quia Luna successivè illuminatur a limbo maris *Crisium* ad limbum *Grimaldi*; hinc prior limbus, qui nobis est ad occasum, in Lunâ dicetur Orientalis; posterior, qui nobis est ad ortum, in Luna dicetur Occidentalis. 6. Initium Finis, & Phases determinantur ex datis mensuris, ut in Typo Eclipsis Terrestris. Cùm autem umbra Telluris appareat moveri super Disco Lunari juxta nobis apparentem Solis motum, nil obstat quo minus in eâ hypothesi typus describatur; quod in Deliquiis Lunaribus ex Terrà visis notavit *P. Simonelli* in suâ Prop. XXIX, exhibens in *Fig.* 30 phasis um-

brae verae in Disco Lunari, reddita ratione, quòd *Luna similiter immergatur, sive ipsa umbram immotam subeat ab occasu* (nostro) *in ortum, sive fingatur Lunam immotam umbra aequali progressu ab ortu in occasum invadere*. Nec desunt, qui non modò Solem immotum concipiunt, sed etiam sine notabili errore, quasi immotum imaginantur punctum assumptum in superficie Lunari propter tarditatem conversionis Cassinianae circa proprium axem, quod reddit faciliorem Constructionem. Oculi in Lunâ collocati phaenomena tempore Eclipsium expendit *David Gregori* Lib. VI, Astronom. prop. 9. Corollaria superioris doctrinæ quisque per sese facile deducet: illud in primis: multò plures Solis Eclipses in Lunâ visibiles, quàm nos numeremus deliquia Lunaria. Ratio est quia si oculus degeret in superficie Lunae nobis obversâ, esset illi satis sensibile, quando Sol occultatur solùm partialiter a penumbrâ Terrestri, v. g. unum vel duos digitos; viceversa, in Terris id non est sensibile; unde non computamus Lunæ deliquia, nisi quando attingitur a radio umbrae verae, vel ad summum a penumbrâ nostrae atmosphaerae.

CA-

CAPUT VI.

Concordia Mechanica, *sive* Organicum *triplicis Sphara subsidium pro Eclipsibus*.

§. XVI. *Usus Globi* Geographici *pro utriusque Luminaris defectibus investigandis, ac praenunciandis declaratus. Monitum ad cavendum abusum in duratione totali Eclipsis Solaris.*

INter modos Luminarium Eclipses mechanicè oculis exhibendi ille explicari meretur, quo in *Geographico Globo* repraesentari consueverunt; idcircò pro pleniori, & faciliori Solaris defectûs intelligentiâ, ac praedictione sequentia praecepta subjiciam. 1. Quoniam penumbra numquam eodem tempore Telluris superficiem visa est occupare ultra *99* gradus in amplitudine, præparetur circulus ex chartâ crassiori, qui non extendatur ultra *99* gradus circuli maximi in Globo Geographico. Ejusdem chartacei circuli quantitas pro datâ Eclipsi determinabitur, si tot praecisè gradus ejusdem Globi tegat, quot gradus Disci Terrestris, seu circuli illuminati Telluris hemisphaerium repraesentantis inventa est occupare diameter penumbrae in Eclipsis constructione. 2. Globus exponatur Soli, ut axis illuminationis Globi, si productus intelligatur, transeat per datum Solis locum, in Ecliptica futurum tempore Eclipsis. 3. Cûm ex constructione, vel ex calculo innotescat quot minuta occupatura sit diameter umbræ, vel lucis in datâ Eclipsi, auferatur in gyrum circa centrum circuli chartacei tanta ejus quantitas, ut illam ad libitum approximando, vel removendo, radius Solis per apertum foramen admissus illuminet in Globo totidem

minuta circuli maximi, quot inventa est subtendere prædicta diameter. 4. Si in constructione via penumbræ cadat in Discum, seu circulum repræsentantem Tellurem, & jam nota sit Solis declinatio, ac tempus, clariùs in Globo, quàm in illo Typo determinari poterit punctum (dicamus *M*) ubi Eclipsis centralis spectabitur in meridie. 5. Poterit pariter versus occasum determinari in Globo punctum (vocemus *A*) in quo Eclipsis centralis incipit oriente Sole, convertendo autem meridianos interceptos inter punctum *A*, & *M* in tempus, ut uni horæ dentur 15 gradus, & unicuique minuto horario 15 minuta gradûs, innotescet differentia temporis in horis antemeridianis. 6. Similiter procedendo versus ortum determinari poterit successivâ illuminatione punctum *Z*, in quo centrum penumbræ desinit Tellurem attingere, adeòque Eclipsis centralis videri desinet occidente Sole, convertendo pariter meridianos interpositos in horas Astronomicas, innotescet differentia temporis a puncto *M* in horis pomeridianis. 7. Loca, quæ percurret Solis radius per circuli chartacei centrum sic introductus, ut successivè transeat per tria prædicta puncta juxta ordinem literarum, (umbra enim progreditur ab occasu in ortum) sunt ea quæ videbunt Solis Eclipsim centralem: loca obtenebrata a circulo chartaceo sunt ea, quæ tempore Eclipsis erunt aliquandiu intra penumbram. 8. Si velis quantitatem digitorum, posset acu crassiore perforari id, quod remanet ex circulo chartaceo, vel per tres circulos concentricos, vel saltem secundùm diametrum propensam versus polos (itaut in motu remaneat perpendicularis ad lineam *AMZ*) quam describit centrum penumbræ in tribus paribus intervallis, hinc inde ab apertura factâ propè centrum, ut habeatur digitus tertius, sextus, & nonus. Ita simplici Globi circumvolutione sub eodem meridiano fixo omnes repræsentante uno intuitu totam seriem Solaris defectûs, & variæ

riæ ejus phases, quas aliâ methodo venari est permoleſtum. Alii loco circuli adhibent parvam Sphæram, cujus diameter ad diametrum Globi Geographici ſit ut penumbræ diameter ad diametrum Diſci Terreſtris, itaut umbra ſphærulæ interpoſitæ, atque in globum projectæ, ſucceſſivâ, aptâque motione exhibeat motum umbræ Lunaris ſupra Terram: Niſi fortè talis ſit defectus, ut mera umbra Lunæ Terram non attingat, (unde in Eclipſibus annularibus fruſtra adhibetur hæc poſterior methodus) vel extra Terram cadat ad latera verſus alterum polum, qui defectus eſt communis etiam priori methodo. Monendum hoc loco, quòd licèt per prædictam Meridianorum converſionem in horas inveniatur quota hora ſit numeranda in datis locis Tempore Eclipſis; tamen hac viâ non determinari præciſè durationem generalem totius defectûs Solaris. Ratio a priori eſt, quia tempus apparens menſuratur per meridianos, quos percurrit centrum Solis motu ſuo ab ortu in occaſum, non per illos, quos attingit umbra, vel penumbra, cujus projectio præſertim in principio Eclipſis occidente Sole, & in fine oriente Sole eſt maximè obliqua. Eclipſis autem duratio totalis pendet a tempore, quo Luna ſubit, & relinquit Solem per exceſſum ſui motûs in ortum, ut declaratum in Synopſi conſtructionum: quare vel motus Solis apparens, vel motus Lunæ proprius converſus in horas, & minuta dabit durationem totalem. Idem a poſteriori evincunt obſervationes; aliquando enim eumdem defectum Solare videre potuerunt Sinenſes, & Europa univerſa cum regionibus intermediis, qualis fuit an. 1715, die 3 Maji. Ergo cùm Pekinum a noſtro Meridiano Senenſi diſtet 7 horis, ſi præciſa meridianorum differentia, quos umbra, vel penumbra attingit, converſa in horas, daret durationem totalem Eclipſis Solaris, hæc duraſſet ultra ſeptem horas, quod eſt abſurdum, cùm duratio totalis Solaris defectûs, etiam in diverſis locis nunquam perveniat

niat ad septem horas. Proinde in usu Globorum, & Geographicarum Tabularum cavendum, ne is ad plura, quàm par est, aut præter rationem extendatur; alioquin degeneraret in abusum.

Idem Globus Geographicus deservire potest ad ostendenda omnia loca superficiei Terrestris, e quibus videri poterit *Deliquium Lunæ*, si meridianus Globi ita circumvertatur, ut locus Lunæ in Zodiaco debitus tempore Plenilunii Ecliptici constituatur in vertice, sive in superiore horizontis polo (in sphæra Armillari facilius cognosceretur per quod punctum meridiani transeat ille gradus Zodiaci) sic enim fiet manifestum plenilunium Eclipticum videndum ab omnibus, quibus contingit esse in toto illo hemisphærio supra nocturnum horizontem constituto. Atque hinc solvuntur quæsita pro quovis determinato loco, qui circumvolvendo Globum reduci debet sub meridiano, ut hic congruat cum meridiano Loci. Si Plenilunium contingat in media nocte, non erit opus aliâ operatione: Si ante, vel post, meridianus loci removeri debet a meridiano Fixo, vel in ortum, vel in occasum, quantum requirit tempus datum plenilunii, convertendo tempus in gradûs, & minuta Æquatoris, juxta dicta: quod facilius obtinebitur, si notetur hora in circulo horario transiens per locum determinatum, v. g. si plenilunium futurum sit duabus horis post mediam noctem, mobilis meridianus loci retrahatur in orientem, ut congruat sub hora secunda post mediam noctem; sive, quod idem est, arcus Æquatoris, interceptus a meridiano fixo, unde incipienda est numeratio, sit 30 graduum. Hic status determinabit quodnam sit hemisphærium nocturnum, cui erit visibile plenilunium Eclipticum. Pari ratione determinari poterunt loca, quæ aspicient initium, & finem Eclipsis, constituendo globum similiter ad ortum, vel ad occasum, vel tantùm removendo mobilem loci meridianum, pro quo initus est calculus initii,

tii, vel finis Eclipsis, quantum requirit tempus datum (per Tabulam Conversionis temporis in partes Æquatoris); qui enim erunt supra talem horizontem, videre poterunt vel initium, vel finem Eclipsis, prout alterutrum monstretur. In hac autem via, cæteroquin expeditissima, non est expectanda ulterior accuratio, præsertim in minutis circa horizontem; nam ratione refractionum aliquando visa est Eclipsis Lunæ, quando centrum utriusque Luminaris apparebat supra finitorem.

§. XVII. *Sphæræ ARMILLARIS Usus pro invenienda Solis Declinatione, axium Æquatoris, & Eclipticæ Inclinatione, atque Angulo Orbitæ Lunaris cum circulo Latitudinis.*

Sphæra quoque *Armillaris* multùm deservire potest Tironibus ad figendam imaginationem; & 1.° circa *Solis Declinationem* eidem debitam tempore Ecliptici Novilunii, si datus locus verus Solis pro eo tempore revolutione sphæræ reducatur sub meridiano, ubi solent notari gradus, vel si in illo desint, reducatur ad horizontem sphæræ rectæ, in quo sint numerati; arcus enim, interceptus inter locum verum Solis, & Æquatorem in gradibus, & minutis versus alterutrum Polum, dabit non solùm quantitatem quæsitæ declinationis, vel etiam speciem vel Australem, vel Borealem, prout Sol in alterutro hemisphærio fuerit constitutus. 2.° *Opticam Inclinationem axium Eclipticæ, & Æquatoris* spectare candidatos juvabit, si axis Eclipticæ ponatur in horizonte, & locus verus Solis in vertice, sive in *Zenith*; arcus enim horizontis inter Borealem Eclipticæ polum, & Meridianum sphæræ interceptus, ostendet quæsitam inclinationem. Si Sol habeat declinationem Borealem, Polus Mundi Boreus attolletur supra talem horizontem, & infra illum deprimetur Polus Mundi Australis, ideoque horizon dividet

videt hemisphærium superius diurnum ab inferiori, sive nocturno. Viceversa, quando declinatio Solis est Australis. Ex tali sphæræ positione fiet pariter manifestum, an Boreus Eclipticæ Polus sit in hemisphærio Orientali: cùm enim in sphæra Armillari axis Æquatoris sit fixus, & axis Eclipticæ mobilis, angulus inclinationis axium erit inter Septentrionem, & Ortum, Sole tendente a Cancro ad Capricornum: Si verò Boreus Eclipticæ polus inveniatur in hemisphærio Occidentali, tunc angulus inclinationis axium erit inter Septentrionem, & occasum, Sole tendente a Capricorno ad Cancrum (a); contrario modo loquuntur, qui considerant axem Eclipticæ veluti immobilem, axem Æquatoris ut mobilem. 3.° *Opticam Lunaris Orbitæ inclinationem cum circulo latitudinis* obtinebunt similiter observando arcum interceptum inter Orbitam Lunæ, & Eclipticam. Explicatur: *Orbitam Lunæ* dicimus curvam a centro Lunæ descriptam in suo mense Periodico; quæ licèt censeatur constanter inclinata ad Eclipticam Angulo 5.°, 1', 15", cujus anguli vertex est in alterutro Nodorum circa quos fiant Syzygiæ; tamen opticè variatur, præsertim extra Syzygias. Latitudo Lunæ est distantia ejus centri ab Ecliptica, versus alterum Zodiaci polum: concipiatur circulus maximus, transiens per centrum Sphæræ, per Polos Zodiaci, & centrum Lunæ, vocatur *Circulus Latitudinis*, quia ejus arcus, interceptus inter Eclipticam, & Orbitam Lunæ, quam secat, metitur latitudinem Lunæ, sive ejus distantiam ab Eclipticâ, & simul ostendit speciem latitudinis vel Borealem, vel Australem, prout vergat ille arcus ad alterutrum Zodiaci polum. Angulus, quem facit Orbita Lunæ cum prædicto arcu circuli latitudinis dabit inclinationem Orbitæ Lunaris cum circulo latitudinis. Quia verò axis Ecli-

(a) Vide dict. §. IX, Lege 24: illis autem *punctum Septentrionale* est punctum Eclipticæ in circulo Latitudinis maximè Boreale, ut in Fig. 33, punctum *E*.

Eclipticæ utrinque terminatur in Zodiaci polis, si Orbita Lunæ in Syzygiis inclinatur ad Eclipticam angulo 5°, 1', 15" ferè, inclinabitur ad ejus axem, & ad planum perpendiculare gr. 84, 58', 45" circiter, ut hi numeri simul sumpti æquentur angulo recto. Aliquot minutorum *correctio* per subtractionem facienda, ut salvetur optica variatio, traditur quidem in Tabula XXVII *De la Hire*, sed sperari vix potest ex parvæ sphæræ Armillaris contemplatione.

§. XVIII. *Usus GLOBI ASTRONOMICI, sive COELESTIS pro Stellarum occultationibus, Triplicis Sphæræ utilitas, & inventio obiter indicata. Cur Ægyptiis tribuenda. Græci quid addiderint. Quare vitreæ sphæræ ab aliquibus Sanctis Martyribus confractæ.*

Globus demum *Astronomicus* suum habet usum in Eclipsibus, sive Occultationibus Fixarum Stellarum, dummodo sint in illo descriptæ eo situ, quem habent in Cœlo; planetæ enim, præsertim Luna, etiam extra Syzygias non rarò occultant Inerrantes. Si in hoc Globo notetur motus proprius Lunæ, qualis nempe fiet per Zodiacum tempore vero, apparebit uno intuitu quas stellas, quando, & quandiu sit occultatura. Eidem usui deservire possunt Tabulæ Uranometricæ, sive *Bayeri*, sive *Pardies*, sive *Flamstedii*, sive *Doppelmayeri*, addito motu conveniente tempori elapso. *Bayerus* enim eas alligavit anno 1600, & fixæ singulis annis apparent progredi secundùm seriem signorum 51" juxta *Cassinum Seniorem*, & *De la Hire*, *&c.* 50', 52" juxta *Doppelmayr*; 50", 40''' juxta *Ricciolum*; 50", 30''' juxta *Maraldum*, vel potius 50", 22''', 30''''. Plura alia problemata per Globorum usum organicè invenies soluta passim apud Auctores non solum mechanicos, sed etiam apud severioris Geometriæ, & Trigonometriæ cultores.

Confer *Lotharium* a *Zumbach* in Praxi Astronomicâ per usum Globi Cœlestis, & Terrestris, edita Amstelodami

dami 1700, qui, & Eclipses Solis, ac Lunæ uberius monstrare dicitur in suo Planetolabio. Quod diximus de Lunâ, servata proportione de Optica conjunctione aliorum Planetarum, vel etiam Cometarum cum aliqua ex Fixis; ex quo observationum genere certius eruitur locus, & mensura motûs eorumdem, quàm aliâ quavis methodo; unde in Recentiorum Tabulis Astronomicis notantur etiam transitus Cometarum juxta Fixas, ut fieri possit comparatio annis subsequentibus cum aliis, qui redire censeantur. Generalis Operationum demonstratio fundatur in eo, quòd unusquisque ex illis Globis sit non rudis imago eorum, quæ videntur in Cœlo, & Mundo: Quare si rectè descripta sit imago, sive simulacrum, & suo loco constitutum, necesse est, ut proprio congruat exemplari. Propterea inspectâ sphæræ utilitate, ac repræsentatione jure meritoque cum *Cassiodoro* (a) vocari potest *parva machina gravida Mundo*, *Cœlum gestabile*, *Compendium rerum*, *Speculum Naturæ*. Nimium verò sibi plaudunt Græci, dum triplicis Globi inventionem suis adscribunt Anaximeni, Anaximandro, & Thaleti Jonicæ Sectæ Præceptoribus, quasi invenissent, quod ab Ægyptiis acceperant. Ejusdem scholæ fuit *Aristagoras* (b) Mileti Tyrannus, qui Cleomeni Spartanorum Regi quinque ante Christum Sæculis ostendit in æreâ Tabulâ Mundum tunc cognitum, nempe Imperium Persicum, Joniam, & Græciam. At multò ante Jonicam Thaletis scholam vixit *Theutus*, seu Mercurius Senior, Ægyptiis *Thot*, cui *Plato* in Phædro Astronomiæ tribuit inventionem, in regione ad contemplandum Cœlum aptissima, utpote a pluviis minimè perturbata; Astronomia autem nequit intelligi sine aliqua figura, & adumbratio-

(a) *Cassiodorus* Var. Epist. X, epist. 45.

(b) Apud *Herodotum* Lib. 5. ἔχων χάλκεον πίνακα ἐν τῷ γῆς ἁπάσης περίοδος ἐνετέτμητο, καὶ θάλασσά τε πᾶσα, &c. pag. 347.

tione; & Mercurius Junior, ideſt *Siphoas* nonne fuit Scriba Seſoſtris, qui Orbem a ſe devictum in Tabulas Geographicas redegit [a], eaſque in Cholchide relictas inſpexerunt poſtmodum Argonautæ ante Bellum Trojanum? *Atlas* verò Rex Mauritaniæ, Promethei Ægyptii frater, & Maternus Avus Mercurii Junioris, nonne *primus* [b] *Sphæræ rationem Hominibus monſtraſſe perhibetur?* Unde increbuit vulgi imaginatio, quòd Mundum univerſum humeris ſuſtentaret? Symbola certè illa quomodocumque exponantur antiquiora ſunt Graeciae Sapientibus. Quid ergo? Nihil ne Graecis concedendum? Imo verò non pauca. Primùm variasſe nomina, ac ſymbola, ipſamque mythologiam ad tempora recentiora traduxiſſe, ut v. g. Aries Phryxi diceretur, qui ante erat Aries Ammonis, vel Signum fœcunditatis; quando enim Sol [c] conſtellationem illam percurrebat omnis natura in noſtro hemiſphærio erat in partu, & laſcivientes Arietes imitabatur. 2.° Minores quoſdam aſteriſmos adjeciſſe, ut fertur *Conon* addidiſſe comam Berenices. 3.° Loca ſiderum cum *Eudoxo* & *Hipparcho* accuratius adnotasſe. 4.° Deſcripſiſſe carmine cum *Arato*, *Empedocle*, aliiſque. 5.° Simplici traditioni addidiſſe plures demonſtrationes tam in Theoria, quàm in praxi. 6.° Organa automata ad perfectiorem ſtatum perduxiſſe, ut ii motus in Armillari ſphæra efficerentur, qui conſpiciuntur in Cœlo, quod præſtiterunt præ cæteris *Archimedes*, & *Poſſidonius*. 7.° Eadem inſtrumenta Romanis tradidiſſe, apud quos manavit uſus, ut Romanorum Imperatores in ſuo Muſeo automaton vitreae ſphaerae ſervarent, qualem *Claudianus* [d] deſcribit. Quòd ſi SS. Martyres vitream Cœli machinam [e] oran-

(a) Vide Scholiaſten Argonautic. Apollonii.

(b) *Diodorus Siculus* Bibl. Lib. III, pag. 193. τὸν σφαιρικὸν λόγον εἰς ἀνθρώποις πρῶτον ἐξενέγκειν.

(c) Vide *Pluch* Hiſtoire du Ciel Tom. 2, in reſponſione ad argumenta objecta.

(d) *Claudianus* Epigramate *Jupiter in parvo*, &c.

(e) *Nadaſi* anno Cœleſti 17 Maji in S. Torpete.

orando sæpiùs confregere, non ideò quia damnarent Divinæ Lyræ imitamenta; sed quia vel non sine arte magicâ, quod ipsis cæteroquin erat ignotum, moverentur, vel quia Mathematici Possessores per sese ad Astrologiæ Judiciariæ figmenta abuterentur (a); & Nomina Martis, Veneris, aliorumque in sphæra Planetarum tunc temporis non facilè poterant a Paganorum superstitione separari: præsertim adjectis falsorum Deorum imaginibus. Cæterum Globum Geographicum cum suis Terrarum tractibus nulla gens viderat, antequam *Mæcenas* Orbem Romanum in sua Porticu spectandum exhiberet; sed nec videre poterat ex integro antequam America post *Columbi*, aliorumque navigationem detegeretur; quamvis Veteres non ignorarent sphæricam Telluris figuram, & quinque Zonas, quæ adhuc videntur in Vetustissimis Ægyptiorum hieroglyphicis.

§. XIX. *De peculiaribus instrumentis pro cognoscendis Eclipsibus.* Petri Appiani *Rotæ indicatæ, ut &* Philippi de la Hire. *Communium organorum defectus notatus. Aliæ machinæ cur omissæ.*

Præter Instrumenta, motibus Cœlestibus repræsentandis communia, qualia sunt *Astrolabium*, & supra memoratum *Planetolabium*, *&c.* excogitatæ sunt peculiares machinæ pro cognoscendis in dato anno, & mense utriusque Luminaris Eclipsibus. Tales sunt plures Rotæ *Petri Appiani* in suo Astronomico Cæsareo ad prædicendam Eclipsis diem, horam, minutum, durationem, & quantitatem, methodo tamen satis perplexâ. Multò magis commendatur triplex planum circulare Cl. *Phil. de la Hire*, quod addidit ad calcem suarum Tabularum, & apud *Bionem* Instrum. Mathematic. L. VI, c. 4, adhibitâ periodo Eclipticâ 179 anno-

(a) Ambros. in Act. S. Sebastiani M. apud Bolland. 20 Januarii.

annorum Lunarium, de quibus diximus in secundâ Investigatione. Fatendum tamen est pleraque instrumenta, quæ nunc sunt in usu (ut & Typos, Schematismos, Diagrammata) non parum deficere a perfectâ similitudine, si comparentur cum iis, quæ in magnis Mundi corporibus fiunt, Eclipsibus non sine motu. Cùm enim motus sit rebus inanimis, quod est anima corporibus animatis, quid aliud videntur mechanica subsidia sine motu, quàm mortua cadavera, picturæque inanimes? Idcircò ad tollendum hunc defectum excogitaveram *Horologium Eclipticum*, quod facta peculiaris tympani, & alterius Rotæ additione ad horologium oscillatorium, monstraret totius Eclipsis progressum (etiam in cubiculo obscuro, si ultra faciem semidiaphanam aptaretur lumen) ac phasium seriem; sed cùm automaton illud præsupponeret aliunde nota calculi prævii Elementa ad determinationem datæ Eclipsis (nec magnam afferret utilitatem) placuit ejus descriptionem omittere. Simili de causa silentio prætereo *Armillam Eclipticam*, quam ad imitationem Astronomici annuli Gemmæ Frisii adinveneram, addito interiori annulo mobili cum nodis Lunaribus, & terminis Eclipticis: licèt enim constituere pro dato die parvum Solem in suo gradu (saltem moraliter) Tirones norint ex ingressu Solis in puncta æquinoctialia, aliaque Signorum initia; Lunam verò in Conjunctione, vel Oppositione pro data Syzygia; tamen necesse erat aliunde scire locum Nodi in Cœlo, ut idem in annulo tribueretur. Neque est quòd nostra ætas supplementa illa requirat, cùm neque Veteres Archimedis, & Possidonii Sphæras desideret, quando venalia prostant automata, quæ ad motum incitata ostendunt motus, qui in Cœlo fiunt, adeòque & Eclipses posito lumine in loco Solis.

CA-

CAPUT VII.

Ordo observandi Eclipses Luminarium, Mercurii, & Veneris.

§. XX. *Quomodo observentur* SOLIS *defectus tam directè, quàm reflexè. In imagine reflexa quænam pars dextera, quænam sinistra. Varia micrometra. Horologii motus quomodo corrigatur.*

Visâ Methodo construendi Opticam Eclipsium projectionem, investigemus ordinem Doctrinæ in iisdem *observandis*. Plures modi observandi Solis defectus circumferuntur, ex quibus octo recenset *Ricciolus* (a). Duo nunc præcipuè commendantur: alter per radios directos Telescopio munito vitris coloratis, aut flammæ fuligine obscuratis. Unum ejusmodi vitrum sufficeret, si colore esset valde saturo, aut fuligine inæqualiter infectum, ut ea pars oculo admoveatur, quæ aptior est ad resistendum energiae radiorum Solarium. Additur *micrometrum*, vel *reticulum* cum filis parallelis in duarum lentium foco. Qui capillari, sive sericeo reticulo utuntur, numerant quot reticuli intervalla exaequet planetae diameter, tum inchoatâ jam Eclipsi notant ad certa minuta temporis quot ex iisdem intervallis comprachendat pars immunis ab occultatione; ex hac enim melius infertur quantitas partis obtectae, quae immediatè minor justo videretur, eo quòd minorem impressionem faciat in oculis, quàm pars lucida. Cl. *Philip. de la Hire* solebat adhibere etiam micrometrum ex plana chrystallo, cujus area divisa esset per sex circulos concentricos inter se aequè distantes, adamante inscri-

(a) *Ricciol.* Almag. L. V, cap. 5.

inscriptos, illudve adaptabat apparenti diametro Planetae. *Kirkius* (a) usus est annulo cum duabus cochleis maribus sibi invicem ex diametro oppositis. Quando aliunde non innotescat quot scrupulis secundis aequivaleant singulae spirae, notetur tempus, quo aliqua stella fixa ab extremitate unius cochleae ad extremitatem alterius pervenit Tubo immoto, tempus convertatur in arcum Æquatoris, & habebitur quantitas intervalli inter utramque, quod ante applicatum supponitur diametro Luminaris (vices Micrometri gerere potest campus Telescopii, si non ignoretur quem arcum occupet in Cœlo, praesertim si comparetur cum diametro Solari, qui innotescit ex Tabulis): At radii dum perstringunt duas micrometri cuspides, aut aliud corpus solidum, patiuntur inflexionem, adeòque etiam variant apparentem planetae diametrum. Propterea laudatur *F. Heinrich* (b), qui in tenui filo Vitri Moscovitici ducebat 13 parallelas cum capillo transverso; hic dirigi debet per centrum umbrae, & Lunae: umbrae margo, & limbus Lunae comprehendi inter duas lineas parallelas (c). *Alter modus* est, quo per radios reflexos imago Solis excipitur modico telescopio duarum lentium inaequalium (Helioscopia superioris sæculi habebant lentes aequales, & foci nimis brevis, unde non tam claram speciem exhibebant) quod nec sit tam breve, ut distinctam non pingat imaginem, nec tam longum, ut non integram recipiat, ac non sine difficultate possit ad Solis motum circumagi: novem circiter palmorum censetur in hunc usum commodissimum. Imago clariùs pingetur tanquam in camerâ obscurâ, si ad finem vicinioris tubi apponatur extrinsecus aliquid simile annulo Saturni ex chartâ crassiore ad obscurandas partes Tabulae circumpositas. Radii per Telescopium projecti excipiantur in mun-

(a) Vide *Wolfium* Astron. n. 508.

(b) Ibid. num. 881.

(c) D. *Eust. Zanotti* utitur hic micrometro, in quo fila se intersecent in centro ad angulos semirectos: tom. 2, Instit. Bon.

mundâ papyro constituta ad angulos rectos axi illuminationis super tabellam, quae removeri possit, ac retrahi pro arbitrio; neque antea figatur, quàm imago a radiis Solis *ultra focum* ocularis vitri depicta congruat cum aliquo ex pluribus circulis, vel cum illo, qui ad hunc finem paulo ante Eclipsim paratus est aequalis magnitudinis. *Vide Fig.* 39, in qua ductis sex circulis concentricis, aequali intervallo inter se distantibus, diameter exterioris dividitur in 12 partes aequales, seu digitos: Singuli digiti subdividuntur in quartas partes, ac per illas ductae aliorum circulorum peripheriae subtiliores, vel punctis distinctæ, ut internosci possint. Circumferentia extimi distincta est in suos gradus, ut indicari queant singulorum phasium interfectiones. *Scheinerus* in Rosâ Ursinâ docuit demittere perpendiculum *ZN* ad designandum verticalem circulum per Solis centrum transeuntem; quare *Z* notat verticem, *N* Nadir, sive infimam Solis partem. Quando Eclipsis est matutina, graduum numeratio incipit ab apice versus sinistram, contra in vespertinâ. Si defectus sit in ipsa meridie, *Z* respiciet Boream, *N* Austrum: Sinistra pars Occasum, dextera Ortum, ut in speculi reflexione fit, in qua dextrorsum apparent quæ sinistra sunt, & viceversâ, dextera sinistrorsum. Ingruente initio Eclipsis radii Solis tremorem solito majorem concipiunt propter inflexionem in corpore Lunari, qui tremor inordinatus est indicium primæ phasis adventantis. Hæc citiùs videtur Telescopio breviori, seriùs longiori, quia longius amplificat magis Luminarium distantiam, quâ de causa & propter angulum insensibilem Eclipsis verum initium (idem dic proportionaliter de fine Eclipsis propter eamdem rationem) non determinatur immediatè, sed eruitur ex proximè apparenti phasi, vel chordâ arcûs, quam subtendit tempore indicato ab Horologio Oscillatorio, quod paulò ante fuerit correctum, vel saltem postea ad tempus verum redi-

V. Tab. XV, Fig. 39.

ga-

gatur. In progressu Eclipsis segmentum umbrae notatur tribus punctis ut *a*, *b*, *d*, videlicet in medio, ubi attingit circulum interiorem, & in duabus extremitatibus, ubi intersecat limbum, sive circulum primarium; sic enim (per quintam Lib. IV *Euclidis*) invenitur totus circulus, seu discus Lunæ, & innotescit quam proportionem habeat cum circulari Solis imagine; quamquam hæc in praxi nonnihil in ellipticam transformatur a refractione præsertim circa Horizontem. Ne verò ex pluribus diverso tempore notatis punctis oriatur confusio, optimum est habere paratas plures ejusmodi chartas similes priori, eidemque superpositas, ut ablatâ primâ post primam observationem, succedat secunda pro secunda observatione, atque ita deinceps. Unam ex his imaginibus ad nos transmisit Ill. Præsul *Franciscus Blanchinus* post inspectionem Solaris Eclipsis diei civilis 15 Septembris 1727, cum tribus observationibus in horis matutinis, quæ correspondent ejusdem Auctoris observationibus impressis Veronæ, ubi prima ex tribus istis observationibus notatur stylo Astronomico die 14, hor. 19, 2′, 17″, dig. 3 $\frac{1}{4}$. Media seu maxima obscuratio h. 19, 50′, dig. 6 $\frac{1}{4}$. Tertia hor. 20, 39′, 46′, dig. 0 $\frac{1}{4}$. Finis Eclipsis hor. 20, 24′, 10″. Ex his secunda ducit arcum per grad. 61, & 181. At in Iconismo ad nos misso ducitur idem arcus per gr. 61, & 185, ut videre est 39 *Fig.* citata; in quâ præterea *L* denotat Lunæ segmentum, *C* centrum, *ZN* pendulum: numeri Romani digitos Eclipticos. Integrum circulum, seu Discum utriusque Luminaris cum parte obscurata habes in *figurâ* apposita *XXXIX*, centrum autem invenire docet arcus *abd* bifariam divisus per rectas *ab*, & *bd*; his iterum in medio divisis, & per puncta divisionum erectis perpendicularibus, istarum concursus ostendet Lunæ centrum in *C*. Similis operatio si fiat in altero arcu ostendet centrum Solis in *S*, melius notum ex centro circulorum con-

centricorum figuræ præcedentis. Quòd si circa Horizontem propter refractiones degeneraret in Ellipsim, adhuc ad rectas dimensiones revocare licet, & veram obscurationis quantitatem eruere ex Luminarium semidiametris aliunde notis, atque ex *bo* sinu verso obscurationis apparentis, sic enim invenitur *bc*, & vera proportio *ob* ad *oS*. Quid si quis sine prædictis circulorum figuris observationem perageret? Utendum esset analogiâ, vel tabulâ nostrâ XIII, in quâ facta est, ut tota Solis diameter ad 12 digitos Europæos, vel 10 Sinicos; ita pars obtecta ad quartum terminum; quod exactius obtinetur resolvendo tres notos numeros in sua minuta secunda. Quid si deesset Telescopium? Supplere posset foramen in fenestrâ, per quod radius planetæ ad angulos rectos in adverso plano excipiatur. Quid si deesset etiam Horologium Oscillatorium pendulo instructum? Ejus loco posset adhiberi horologium portatile, notando quot ictus edantur a rotâ coronali intra unum minutum primum; sic enim hoc dividetur in partes æquales, quæ æquivaleant determinato numero minutorum secundorum: pulsus ipse arteriæ, si cætera desint, non parùm potest deservire, si aliunde constet, quoties sentiatur intra minutum primum: varius quidem est in variis hominibus, & in eodem homine diverso tempore, sed in adulto sano prærterpropter vibrat septuagies in uno temporis minuto. Cæterum curandum ne desit Horologium Oscillatorium ipsis penduli vibrationibus indicans minuta secunda. Quod si aberraret vel propter nimiam celeritatem vel propter tarditatem, rectificandum: in primo casu contrahendo pendulum, in 2.° producendo; si autem æquabili modo feratur, ut horæ 24 concordent cum integrâ die vel in motibus mediis, vel in motibus veris circa tempus observationis, & nihilominus index horarum dissentiat a Solis motu, plures sunt modi redigendi ad horam veram, sive ad tempus apparens. 1. Ex appulsu centri Solis ad lineam Meridianam cui ho-

ra 24

ra 24 solet affigi. 2. Ex transitu alicujus Stellæ Fixæ per meridianum, cujus Fixæ Ascensio recta, aliunde nota, conversa in partes Temporis, dabit quæsitum. 3. Ex angulo verticali, quem facit Stella, dum occultatúr a Turri, vel prodit ex illâ; præsertim si ejus occultatio, vel emersio observetur dum advenit ad verticale filum in longioris telescopii foco constitutum. Notum autem ex Tabulis quantùm accelerent Fixæ singulis diebus supra Solis motum: quomodo tempus medium convertatur in apparens, & viceversa: quomodo ex quantitate integræ diei inveniatur pars proportionalis pro singulis horis, minutis, &c.

§. XXI. *Quomodo observentur LUNÆ deliquia: indicia primæ phasis adventantis, & summæ crescentis. Cautiones adhibendæ propter varios Lunæ motus, præsertim oscillationis, qui explicatur. Celebriores Selenographiæ* Hevelii, Divini, Ricciolii, *R. Sc. Ac. in Gallia cum suis dotibus. Nova Tabula Selenographica exemplari magis conformis. Num limbus Lunæ plenæ denticulatus. Mensuræ, & partes aliquæ longioribus Telescopiis conspectæ.*

In observandis deliquiis Lunaribus eadem instrumenta adhibentur. Sunt qui pro radio reflexo adhibent solum vitrum objectivum longioris foci, ut pingatur imago Lunæ clarissima, sed in præcisa foci distantia, extra quam haberetur confusa: sic in foco ab utrinque convexa chrystallo 50 palm. distante habetur paulò major tribus digitis diameter imaginis a natura depictae, adeòque nimis parva ad nostrum intentum. Cæterùm longiora Telescopia, sicut radio directo amplificant objecta, ita diluunt umbram; unde commendantur (a) 6 vel 7 pedum, vel talia ut totam Lunam complectantur.

Indicium vicinæ Eclipsis est umbrago, seu pallor, seu penumbra sensim crassior, donec umbra nigra

(a) *Manfredi* Introduct. ad Ephem. num. XXIII.

gra veram incipiat Eclipsim; quanquam & hìc verum initium, ac finis deliquii melius eruitur ex primâ phasi sensibili, vel potius ex chordâ particulæ obscuratæ; tempora enim sunt hìc quamproximè in duplicatâ ratione chordarum: nam immediatè determinare difficile est tum propter insensibilem contactum, tum propter dubia umbræ confinia. Propter hanc præcipuè difficultatem discernendi veræ umbræ, & umbraginis confinia oritur sæpè non exigua diversitas inter observatores in computandâ Eclipsis non solùm duratione, sed etiam quantitate, e. g. in deliquio Lunari 26 Martii 1717 Romæ *Blanchinus*, & *Manfredius* (a) notarunt dig. 7, 25': Parisiis *Cassinus* 7, 17', ibidem *La Hire* 7, 30': alii Bononiæ 7, 29'. Cæterum digiti, & minuta obscurationis exactius capiuntur ex dimensione partis illuminatæ. In defectu partiali, quando incrementum adeo lentescit, ut quasi immorari in eadem quantitate videatur, indicio est, adesse medietatem deliquii: tempus tamen præcisum maximæ obscurationis determinatur ex collatione æqualium phasium crescente, & decrescente deliquio obscuratarum. Quia verò facies Lunæ distinguitur maculis, quæ tamen subsunt opticæ varietati ex motu oscillationis; idcirco solet notari appulsus umbræ ad notiores maculas, & egressus ab iisdem, ut vides factum in observationibus Secundæ Partis, ubi quando maculæ sunt ampliores, notatur uterque margo pro initio & fine. Licèt verò e singularum collectione inferatur via umbræ, tamen hæc exactius haberetur, si in singulis observationibus notarentur tres, vel saltem duae maculae, per quas eodem tempore transit umbrae circumferentia, ex quibus etiam invenire licet umbræ centrum, & centri Lunaris ab illo distantiam, sive latitudinem Lunæ.

Cum

(a) Idem in Præf. Novis. Ephem. Sic in Deliq. 29 Aug. 1719 maxima quantitas Obscur. *Manfredio* dig. 4, 32'. *Blanchino* 4, 28', *Cassino* 4, 39', *Maraldo* 4, 41', *Mullero* 4, 18'.

Cùm itaque in Luminarium Eclipsium observatione maximè in usu sit Tabula Selenographica, ut ab anno 1637 in deliquio diei 14 Martii agnovit *Langrenus* notatis maculis, per quas umbra transibat; primùm nosse oportet varietatem, quæ oritur ex multiplici Lunae motu, praesertim apparentis *Oscillationis*, sive *Librationis*. Etsi enim Luna intelligatur respicere semper alterum Ellipticæ Orbitae focum, vel certè aliquod punctum determinatum; tamen etiam quando est in meridiano, ubi plures apparentes inæqualitates cessant, adhuc exhibet, v. g. *Mare Crisium*, nunc magis restrictum, & viciniorem limbo Occidentali, nunc magis amplum, & remotiorem ab ejus limbo; postulat enim ratio optica Globi eminus spectati, ut ejus pars, quando vicinior est axi visionis, spectetur sub majori angulo, eademque, quando propior est extremae oræ sub minori angulo videatur. Similis accessus, & recessus a limbo orietali observatur in macula *Grimaldi*: ab ora australi in macula *Tychonis*, & ex parte Boreali in *Platone*, & *Endymione*, quae duae maculae opticè restringuntur, quando accedunt ad Limbum: dilatantur quando ab illo recedunt, usque dum detegantur partes Lunae superiores antea absconditae, propterea adnotanda primò amplitudo Ventris, sive distantia exterioris limitis *U* ab interiori termino Oscillationis *t*, quae *Ricciolio* (a) visa est 12 centesimas partes semidiametri Lunaris occupare: nobis libratio videtur utrinque extendi ad gr. 7 $\frac{1}{2}$ numerandos in peripherià circuli maximi in Lunari globo, qui circulus nobis transit prope latus Orientale *Endymionis*, *Ricciolo* per maculam *Thaletis*. Tam librationis limites, quàm Nodi, qui ab his distant gr. 90, visi sunt laudato Auctori variabiles per annos 18 $\frac{1}{2}$, hoc est non absolvi, nisi cùm Lunaris orbitae Nodi Zodiacum absolvunt. *D. Doppelmayr* in suà Tabula censet cum aliis

(a) *Ricciol.* Almag. L. IV, c. IX.

aliis hunc motum fieri in plagam superiorem ab Euronoto versus Caurum, quando Luna est in Signis Descendentibus, per alium verò dimidium mensem, dum Luna versatur in Signis Ascendentibus dirigi ex Cauro versus Euronotum. *Hevelius* quidem (a) notaverat suo tempore Lunam existentem in Cancro circa Australem latitudinis limitem, maximè detegere partes Boreales superiores; & viceversa, quando extabat in Capricorno circa Borealem latitudinis limitem detegere partes Australes antea absconditas; at simul monuit non modicam oriri varietatem a motu Nodorum in Orbita Lunari. Nos vidimus anno 1746, die 14 Martii cùm Luna circa suum ultimum quadratum aspectum esset prope initium Capricorni cum latitud. merid. ultra 5 grad. 15', maculam Grimaldi proximam limbo Orientali. Viceversâ, die 25 Aprilis 1746, mare Crisium prope limbum occidentalem cùm Luna ante primum tetragonismum esset circa initium Cancri cum Lat. Bor. gr. $5\frac{1}{2}$. Neque librationis motus salvari potest per meram parallaxim, ut aliqui suspicati sunt, ut patet ex datis mensuris. Cæterum Mensi Periodico per Zodiacum alii tribuunt librationem in longitudinem, sive in Ortum, & Occasum, quam alii pendere volunt a mense Anomalistico, sive a distantia Lunae a suo Apogeo; in Apogeo autem, & Perigeo, hoc est in linea apsidum bis cessat hæc apparens inæqualitas (b). Quemadmodum librationem in latitudinem ab Austro in Septentrionem, & viceversa, pendere volunt a mense Dracontico, sive a distantia Lunæ a Nodis, in quibus cessat hæc Anomalia. D. *Jacobus Cassinus* (c) censet polos axis Lunaris elevari super planum Orbitæ gr. $82\frac{1}{2}$, super planum Eclipticæ gr. $87\frac{1}{2}$ supponit autem Lunae globum volvi circa suum axem ab occasu in ortum

(a) *Hevelius* Selenograph. c. 9, & in Epistola ad Ricciolum.

(b) *David Greg.* Astronom. L. IV, Propos. 57, & 58

(c) *Jacobus Cassinus* Astron. Elem. L. III, c. 3.

tum diebus 27, & horis 5, quod est Mensis Draconici spatium, sive revolutionis ad suum Nodum: polos axis complere suam revolutionem apparentem ab ortu in occasum an. 18, & mensibus 7, ex quibus infert Lunae maculas a suis polis non remotiores, quàm grad. 87 $\frac{1}{2}$, semper esse visibiles (si illustrentur) alias verò interdum esse in hemisphaerio a nobis averso: eosdem polos apparituros in Lunae diametro, quando haec distat a suis Nodis gr. 90. In Mense Synodico notanda varietas, quae oritur ex umbrarum projectione; siquidem in plenilunio plures umbrae saepè evanescunt, praesertim in iis, quae valles putantur, quando clarae instar conchae inclarescunt, ut macula *Tychonis*, Hevelio *Ætnae*; contra verò extra plenilunium umbrae cadere censentur a Montibus pro vario Solis aspectu nunc in unam, nunc in alteram partem, semper tamen Soli oppositam. Quia verò plenilunium in diversis Signis successive celebratur; hinc in uno potuit Solis radius longitudinem maculae *Platonis* secare in directum spectante *Blanchino*; in alio verò nobis videntibus secare obliquè, quasi ingrediens ab occasu inter duo montium juga. Demum non contemnenda varietas, quae oritur ex diurnâ conversione, v. g. interdum *Mare Nectaris*, & *Mare Faecunditatis* oriente Lunâ sursum vergunt, quasi duo brachia in altum sublata: circa meridianum jacent horizonti quasi parallela: occidente Luna insistunt Horizonti quasi duo crura. Ex hac apparenti mutatione, & ex eo, quòd Lunaris globus eamdem semper faciem Terris obvertat, inferebam olim in Thesibus an. 1723, & 1725 Florentiae editis, Lunam in systemate Telluris immotae singulis diebus, hoc est intra 24 horas cum $\frac{3}{4}$ converti circa suum axem *ab ortu in occasum*, conversione diversâ a menstruâ vertigine *ab occasu in ortum* Clar. *Joan. Dom. Cassini* prescindentes a motu diurno omnibus sideribus communi, atque omninò alienâ ab errore *Berosi*, qui Lunam imaginatus

tus esse mediâ sui parte lucidam, mediâ obscuram per fictitiam vertiginem exponere conabatur ejus deliquia, & phases. Ratio est quia Tellure stante, quoties Luna revertitur ad meridianum, percurrit ex-
V.Tab.XVI, tremitatibus suae diametri *a x* (*V. Fig.* 44, *Tab. XVI*)
Fig. 44. omnes gradus circuli, qui concipiatur immobilis, adeòque eamdem semper Terris faciem obvertens (exceptâ levi varietate, per quam nunc unam veluti auriculam ostendit, nunc alteram) necesse est totidem vicibus circa suum axem converti; ut patet in homine, qui in Templo rotundo, vel elliptico gradiatur eâ lege, ut facies semper ad medium ejusdem Templi sit conversa; quot enim gyros absolvet, totidem simul revolutiones circa seipsum conficeret, etiamsi vertice easdem Mundi plagas respiceret. Unde tam realis est ea vertigo in hypothesi Telluris immotæ, quàm Cassiniana in hypothesi Copernicæâ. Neque comparari debet cum motu relativo Acûs Magneticae, quae manet immota in pyxide Nauticâ, dum haec movetur, sed potius comparanda cum Acu Magneticâ percurrente quatuor angulos rectos in pyxide immobili. Quâ de re non est opus plura dicere, tum quia consentientes habui doctos Viros, qui initio repugnabant; tum quia haec sufficiunt ad indicandum multiplicem apparentis motûs varietatem, quam observamus in Lunâ, sive reipsâ, sive ratione distinguatur: quaecumque sit causa vel una, vel potius multiplex. Neque omninò praetermitti poterat ejusdem varietatis explicatio; tum ut cognoscatur Eclipsium varietas etiam in transitu umbrae per easdem maculas; tum ne quis suspicetur errorem, ubi non est in tam diversis Tabulis Selenographicis Cl. Virorum. Cùm enim macula um ordo, figura, ac situs varient apparentiam, pinxit unusquisque prout sibi apparebat.

Secundò ex pluribus, quae circumferuntur imaginibus, dimissis primis rudimentis *Galilai*, *Fontanæ*, *Scyrlai*, & majori conatu D. *Geminiani Montanari*,

Mens.

Mens. Octobr. 1662, &c. quatuor ante oculos habuimus. In primis Selenographiam *Hevelii*, quam integro Tomo descripsit, plurimisque iconismis illustravit. Et verè unicus iconismus non sufficit ad omnes pleniluniorum phases exactè repraesentandas; potest quidem v. g. *Mare Crisium* (Langreno *Caspium*, Hevelio *Paludem Maotin*) exhibere nunc proximum limbo, nunc ab illo remotum, vel per circulos sese intersecantes, vel per papyrum superimpositam cum apertura diametri aequalis diametro Lunae, ut possit admoveri pro libito alterutri limiti; ut unica imago nequit opticè restringere, aut ampliare eamdem maculam. Majori partium distinctione, suaviorique lucis, & umbrae concordiâ decoratur repraesentatio plenilunii, quod an. 1649. die 28 Martii *Eustachius Divini* observavit Telescopio 24 palmorum; in illa desiderantur limites, & maculæ, quæ per librationem sese interdum praebent conspiciendas. Priorum industriam vicit diligentia PP. *Grimaldi*, & *Riccioli*, quorum Tabula non est Plenilunii, sed ex pluribus phasibus Lunae crescentis vel decrescentis concinnata, ut maculæ constantes, quarum numerum extenderunt ad sexcentas ex novarum (idest variantium umbrarum) viciniâ vividius emicarent. Dolet tamen *Ricciolius* suum Calcographum imaginem nimium obscuraisse, & omisisse plures tractus illustres. Macularum nomina a *Ricciolio* indita adoptarunt passim totius Orbis Academiæ, relictis aliis a *Langreno*, & *Hevelio* attributis. Ut prædictæ imagines nonnihil superant apparentem Lunæ magnitudinem, ita multò minori forma exprimitur plenilunium inter Oscillationis terminos medium (cujusmodi habetur quando Luna est in Nodis, & simul in linea apsidum), quod edidit anno 1692 Cel. *Jo. Dom. Cassinus* situ inverso, quale spectaretur per Telescopium Astronomicum duobus tantùm vitris convexis instructum. In eâ tractus luminosi clariùs effulgent, quàm in præcedentibus, & situs magis natura-

les, ut meritò inter eas, quæ antehac prodiere *Selenographia accuratissima* (a) censeatur; eamdem adhibuere non pauci in Gallia cum *De la Hire* ad calcem Tabular. aliique in R. Sc. Ac. in Germania cum *Wolfio* in Elem. Astron. In Italia cum *Eustachio Manfredi* in Introduct. ad Ephemer. &c.

3. Quia tamen res ulterius perfici merebatur, novam Lunae imaginem construendam curavimus ex pluribus pleniluniis ab anno 1742 invicem collatis. In eâ quæsita integritas partium, ut non desint, quæ sunt in oppositione magis sensibiles, sive obscuræ, sive luminosæ, aut ultra alterum terminum aliquando conspiciendas se præbent. Multò magis habita ratio Ordinis, figuræ, & sitûs, attentâ cæteroquin prædictâ motuum varietate. In distantiâ relativâ cùm ex prædictis motibus varietur Optica proportio, fateor me detulisse aliorum auctoritati non minùs quàm propriis oculis, ut eam distantiam eligerem, quæ magis concordabat cum laudatorum Virorum Observationibus, v. g. centrum Tychonis, & Grimaldi ex observat. *Blanchini* micrometro peractis distant invicem 34, ex 70 particulis Diametri Lunaris, ut in imagine R. Sc. Acad. & in *Riccioli* Iconismo 33 $\frac{1}{7}$. In nostro 34 $\frac{2}{7}$ ex 72 particulis: inspecta verò per telescopium aliquando apparuit distans 32, aliàs 33, aliàs 34 ex ejusmodi particulis 72 Diametri. Situs macularum est rectus, qualem habet Luna in meridiano. In suavitate coloris distribuendâ adhibita diligentia, ut quæ dicuntur maria, nimiâ nigredine non inficiantur (nigredo enim est propria maculæ *Platonis*, *Pitati*, & similium) & in maculis refulgentibus, v. g. *Aristarchi*, *Manilii*, *S. Dionysii*, &c. luminis energia ac vigor magis se proderet. Conveniens Lunaris diametri longitudo, qualis apparet nudo oculo (sed macularum distinctio qualis appareret nudis Lyncei oculis) 13 ferè

Vide Tab. XVII.

(a) *Blanchinus* Hesperi Phænom. c. 2, pag. 7.

rè unciarum, qualium 12 continet palmus Romanus. Dixi *ferè*, quia Luna variat etiam in Syzygiis, cùm in Apogeo sit min. $29\frac{1}{2}$, in Perigeo $33\frac{1}{2}$. Quomodo hæc varietas concilietur cum constanti divisione in 12 digitos Eclipticos dictum aliàs, & patet ex Nostra Tabula Numerica XIII. Ut autem totius imaginis Ordo, & quasi ædificium indiget Astronomo Architecto, præsertim in distantiarum proportionibus, micrometro, vel reticulo, vel linearum decussatione definiendis; ita executio, & præcipuarum partium fidelis repræsentatio solertem Pictoris manum desiderabat. Propterea evocati in societatem laboris viri delineandi arte periti, ac Telescopio instructi, plures, sed dissimiles Lunares imagines depinxere; Verùm ea, quæ in impressione prodit, desumpta est præcipuè ex imaginibus eximii Pictoris *Nicolai Franchini*, cujus est nostrâ pariter directione S. Dionysii iconismus. Fulgidiores tractus, & minutiora quædam delineavit *Ferdinandus Forrianus* (Juvenis meliori fortunâ dignus) postquam nobiscum Lunam conspexit, utroque cubito sellæ brachiis innixo, ut per telescopium obtutu in uno firmiùs immoraretur.

4. Ut nomina ex *Ricciolo* servata paucis additis; ita signa numerica, & literæ, (aliis adjectis) ex imagine R. S. Ac. Parisiensis, ne mutatio istorum novum onus imponat. Ne verò confusio oriretur, plura nomina omissa etiam in iis, quæ in plenilunio videri non desinunt, & in nostro Iconismo comparent. In Catalogo n. 11 notatur *Copernicus cum Sociis*, ut indicentur tres nigræ maculæ illum præcedentes ad occasum, nempe *Rheticus* vicinior, & medius *Stadius*, remotior *Dominicus Maria*. Ad n. 17 *Plato cum Sociis*, hoc est cum aliquot parvis maculis (præter *Timæum*, & *Archytam* in directum *Aristotelis*) sub illo splendentibus sine nomine in mari *Imbrium*, in cujus parte occidentali est macula *Blanchiniana*, Blanchino quidem innominata, sed verosimilius *Aristippus* Ric-

ciolii, potius quàm *Calippus*, qui jacet extra illud mare. 24. *Manilius* cum variantibus Sociis, hoc est cum maculis nigris *Hygini* ad Austrum, *Julii Cæsaris* ad occasum, qui unà cum tribus aliis nigris disponitur in Figurâ quadrilaterâ sub *Menelao*. Aliquæ & numero, & situ variant pro variâ umbrarum a montibus projectione, quæ circa *Manilium* altiores. Supra Menelaum ad ortum maris Serenitatis fulget *Sulpitius Gallus*: Ex adverso in ejus Litore occidentali sinus quidam superat profundam maculæ Platonis nigredinem. 29, *Plinium* comitantur *Sosigenes* ad ortum extra mare *Tranquillitatis*, in cujus parte Boreali apparent tres luminosæ sine nomine: ad occasum *Vitruvius* debili lumine. Neque verò semper eædem maculæ effulgent; nam fulgidissima *Heliconis* macula circa tria consequentia plenilunia an. 1747 non comparuit, Cœlo cæteroquin satis sereno, quando minores maculæ distinctè videbantur, cùm esset Luna prope borealem limitem circa initia Capricorni, Aquarii, &c. cum latitudine Australi non modicâ. Viceversa, *S. Dionysius* tunc maximè emicabat. Aliquando etiam dubitavi an *Promontorium acutum*, quod ad plures dies evanuerat alluvione obrueretur. Utraque sanè diversitas ex ipsâ Lunâ videtur petenda; sed prior ex Oscillatione: posterior vel ex maris alluvione, vel ex Lunæ atmosphærâ. Alia diversitas oriri potest ex intermedio nostro aëre, halitibus parum diaphanis infecto, vel ex instrumento quo utimur, v. g. tres nigræ maculæ circa num. 19 dictæ *Sinus Æstuum*, sive *Medius*, telescopio breviori apparent conjunctæ, longiori disjunctæ. Tertia diversitatis origo est in oculis (non enim omnes eodem modo conformantur, nec habent eamdem vim sive efficaciam) hinc in Lunari imagine Eustachii Divini apparent circelli quidam, seu puncta physica lucida, cujusmodi sunt impressiones relictæ a vivido lumine in tunicâ retinâ imbecilli. Circa ♃ aliquando una, aliquando *tres* quasi *Stellæ* (pro dispositio-

tione illorum veluti conchyliorum ad reflexionem) emicare videntur, per noctem irradiantes in oculis fibræ tenerioris: ex quibus Orientalem inter Hipparchum & S. Dionysium, si appellatione distinguenda sit, nil vetat insignire nomine *S. Melchioris*, unius ex tribus Regibus Magis, qui Stellâ duce natum Dominum adorarunt. Secundam Albategnio viciniorem nomine alterius, idest *S. Gasparis*. Tertium *S. Balthassaris* prope S. Catharinam: ut si forte una ex duabu posterioribus sit *Abilfedea* Ricciolii, nemo deinceps tam pulchram maculam illi attributam conqueratur.

In *Mari Crisium*, præter duos scopulos & promontorium Orientale, notandum promontorium Occidentale instar *Spinæ oblongæ* acutissimæ, quod quando est in confinio lucis & umbræ, paulò post plenilunium, exhibet non injucundum spectaculum montibus suis altissimis ex adverso positis alterius montium jugi supra idem mare. In hoc superiori jugo effulgent *trium* veluti *Columnarum* bases, sive tres vertices unius continuati montis. Inferius e regione promontorii *spinæ longæ* (saltem quando removetur a limbo) detegitur in Ω *Nicolaus Parthenius Giannettasius* S. J. (juxta aliam maculam longiorem limbo proximam):

Quem Collaltiades (a) Romano a sanguine cretus sequenti tetrastycho ejus opera complexus condecoravit:

„ Astrorum sedes & fines edocet Orbis
„ Velivolasque rates, undivagosque greges;
„ Atque anni Martisque vices, patriæque triumphos:
„ Quis Vatem hæc unum scribere posse putet?

Sub Lunæ imagine ponitur recta, æqualis Lunari diametro, in 12 æquales partes divisa ad designandos digitos Eclipticos, quorum singuli in 60 minores particulas subdivisâ intelliguntur. Digiti autem illi in Disco

(a) Excellentiss. D. *Rambaldus Comes a Collalto* S. R. I. Princeps, ex antiquissimâ Romanâ Progenie, Parthenii Amicissimus.

ſco Lunari licèt opticè ſint æquales, quod ſatis eſt ad obſervationem Eclipſium, compræhendunt inæquales Lunæ tractus, ſive milliaria, præſertim circa limbum propter globi curvitatem, unde ſcalam partium æqualium pro ſuperficie non appoſuimus. Quòd ſi Lunae diameter ad Telluris diametrum ſe habet ferè ut 28 ad 100 (a), cùm Telluris diameter contineat milliaria Geographica (horum 60 numerat gradus peripheriæ circuli maximi Terreſtris; milliaria verò Romana 75 $\frac{1}{2}$) 6875 $\frac{125}{355}$; diameter Lunæ continebit milliaria Geophraphica 1925 $\frac{44}{355}$; Semidiameter Lunae conſtabit milliaria Geograph. 962 $\frac{202}{355}$.

5. Ad quatuor Tabulæ angulos appoſuimus varias particulas ſuperficiei Lunaris notatu digniores. Ad lævam ſunt ex obſervatione Ill. Pres. *Franc. Blanchini* (b), in ſuperiori quidem angulo *Platonis* macula, rubeſcenti Solis radio pervia, inſpecta Teleſcopio 150 palmorum, die 16 Auguſti 1725 paulò poſt primam Dichotomiam (hic radius in noſtra inſpectione apparebat obliquus non per foramen, ſed per jugum montium pervadens); ſub illa adjicitur macula *Ariſtarchi* (c), qualem vidit idem V. C. die 11 Septembris 1715. Umbram ex interiori parte ſiniſtrâ opinor additam ad deſignandam illius vallis profunditatem; ut enim præmiſerat, a die 9 *videbatur veluti pelvis lucida . . . plena lumine ubique perfuſa*. In inferiori angulo tractus Lunæ prope easdem maculas viſus pariter ab eodem Præſule octava die poſt Novilunium ſub finem æſtatis anni 1727, parva macula prope Ariſtotelem videtur *Architas* Ricciolii: ut trigonum *Timæus* ejuſdem verſus Platonem. Plures Egregii Aſtronomi (d) *Keplerus*, *Hevelius*. *Ricciolus*, *Tacquet*, *De Cha-*

(a) Si putes eſſe ut 27 $\frac{1}{2}$ ad 100, fiat ut 1000 ad 275, ita circumferentia Telluris ad circumferentiam Lunæ.

(b) *Blanchin.* Heſper. Phænom. c. 2. num. 2.

(c) Idem Obſervat. pag. 127, editionis Veronenſis.

(d) *Kepleri*, & *Hevelii* obſervationes confirmat *Ricciol.* Almageſt. Lib. IV, c. 7, num. 13, & c. 8, num. 8. *Tac-*

Chales, *&c.* majoribus tubis opticis obſervarunt Lunarem limbum aliquando etiam in Plenilunio apparere nonnihil aſperum, & denticulatum, præſertim ex parte Boreali, quando Luna habet magnam latitudinem Auſtralem, & viceverſa. Noſtrâ ætate in R. Sc. Ac. Gall an. 1724, pag. 88 dicitur: *Le bord de la Lune eclaree eut des inegalites ſenſibles*, *&c.* nempe ,, limbus ,, Lunæ elarus (extra umbram ſcilicet) habebat ſen- ,, ſibiles inæqualitates. D. Caſſini vidit unam, quæ e- ,, rat $\frac{1}{20}$ pars Digiti: Ergo $\frac{1}{240}$ Diametri, quæ eſt qua- ,, druplò ferè minor Terreſtri, hoc eſt leucarum 800 ,, circiter: adeòque eminebat in ſuâ altitudine tres ,, leucas cum dimidiâ. Supra Tellurem non eſt in- ,, ventus mons altior unâ leuca. ,, Eclips. Lunæ d. 1 Nov. h. 2, 20' erat major dig. 7 *ſereno Cœlo*. Ibidem in Actis ſeu Memor. pars illa eminentior *ex adverſo Tychonis* fuiſſe perhibetur, adeòque in limbo Auſtrali. Et pag. 402. *D. Maraldi* vidit pariter in limbo *partes claras, quæ extra circulum prominebant; quæ cuſpides ſunt montis*, *&c.* *& pluribus aliis occaſionibus ſæpenumero*. In Novilunio *D. Wurzelbaur* an. 1699 in Eclipſi Solari diei 23 Septembris Norimbergæ ab hora 9, 38', 43'', ad horam 9, 55', 9'' vidit opacam Lunæ peripheriam ex parte Auſtrali aliquantulum aſperam aëre puro, & a nebulis libero. Nec infrequenter in totalibus Solis Eclipſibus ſereno Cœlo, etiam in non modicâ ſupra horizontem altitudine Lunae limbus (a) ſcaber apparuit. At non deſunt eruditi viri, qui ea phœnomena tribuant nubibus, ſive halitibus inſenſibiliter interpoſitis, non ipſi globo Lunari, ut erat connaturaliùs, præſertim apud eos, qui in Sectionibus lucis & umbræ denticulatis admittunt valles, & montes. Enim verò occultas exhalationes aliquan-

Tacquet Aſtron. L. VIII, n. 5.
Chales Aſtron. L. III, prop. 1.
Wurzelbaur in Act. Erudit. Lipſ. 1699. p. 447.

(a) V. Secundam Partem in Obſerv. Sol. Eclipſ. &c. Confer Transact. Angli. in Obſervatione Solaris Eclipſis d. 2 (13 Greg.) Maii 1733 facta Wittembergæ a D. Jo. Friderico *Weidler*.

quando interpositas, limbo Lunari adherere visas negari non potest; sed numquid illæ sunt in promptu, immobiles ad nutum, & in omnibus casibus determinatæ figuræ? Imò verò has excludebant citati Astronomiæ Principes, dum ajebant se observationes illas sereno Cœlo sive aëre purissimo peregisse. Idcircò in superiori angulo ad dexteram, pingendam curavimus plagam circa *Endymionem*, qualis nobis sæpiùs apparuit, cùm esset prope interiorem terminum Boreum, qui in eâ maculâ nonnihil excavatus videbatur; Quam observationem serenissimo Cœlo extra crassiores horizontis vapores, atque iteratò (ne quis prætexat nubes, aut aliam materiem casu intercurrentem suspicetur) confirmavimus nostro 24 palmorum Telescopio, & nonnullis antea dubitantibus in ipso plenilunio ostendimus. Volenti inspicere idem phœnomenon, curandum ne aër sit nimis vaporosus, nec prædicta macula sit procul a limbo, nec nocte nimis profundâ spectetur, quando ob nimium Lunæ plenæ fulgorem oculi retina obruitur, ut videre non facile possit parvas inæqualitates in confinio Lucis, & lucis, quæ extra plenilunium videntur in confinio Lucis, & umbræ. Si hæc non sufficiant ad componenda opinionum dissidia, liceat ad Quintilii Vari morem redire, qui cum obfirmatis animis [(a)] *nullum* ultra *verbum*, *aut operam sumebat* inanem. Sub præcedenti figurâ describitur Regio prope montem *S. Catharinæ* (hunc *Ricciolus* [(b)] putat elevari supra Lunarem superficiem 9 milliaribus Bononiensibus vel saltem 8 $\frac{1}{2}$) qualis apparebat circa diem quintam a Novilunio, cum adjacentibus duabus maculis sine nomine. In quarto, & infimo angulo apposuimus phasim Lunæ crescentis corniculatæ, in quâ exhibetur *linea Sectionis*, dividens segmentum umbrosum ab illuminato, quæ ap-

(a) *Horatius* sub finem Artis Poë.

(b) *Ricciol.* Almag. Lib. IV in Schelio C. 8; & Cap. XVII Probl. 2. Confer *Guill. Dber.* in Astr. Theol. ubi ex *Rcciol.* laudat montem S. Xaverii elevari mill. 11 ÷.

apparet valde aspera, ac denticulata, ubi sunt montes: viceversa, instar lineæ rectæ, ubi creduntur vel sylvarum campi, vel potius Maris Æquora, intra quæ non repugnat esse alicubi albicantes cavitates scopulis coronatas, qualis appareret Sardinia in nostro Mediterraneo, si ex Luna conspiceretur. In limbo, sive in horâ extremâ, nec oculo nudo, nec brevioribus Telescopiis apparet scabrities, sive quòd ibi non sit, sive potius quòd superficiei inæqualitates in tali situ non videntur, sed opticè conjunguntur, ut fluctus Maris, & camporum sulci procul conspecti.

§. XXII. *Quomodo observentur cæteræ Planetarum Eclipses, ac mutuæ occultationes. Transitus MERCURII sub Sole hactenus visi: quot alii nostro Sæculo videndi: per quæ intervalla: quomodo discernatur a maculis Solaribus. Quando occultatus a Venere Mercurius.*

Modus observandi cæteras Eclipses, sive mutuas Stellarum occultationes non est diversus a præcedentibus; sufficiat propterea summa capita delibare, terminos alio saltem tempore Sinicis observationibus correspondentes innuere, & exemplum aliquod ex claris Observatoribus afferre; quæ est via brevior, quàm per præcepta. Incipiamus a Mercurio. Quamvis Sol supra horizontem a Lunâ tantùm ex integro occultari queat, aliqua tamen ejus particula potest intercipi ab ejus maculis, ab aliquo Cometâ intermedio, a Venere & Mercurio in inferiori conjunctione. *Maculæ Solares* non censentur corpora separata, vel ab ejus superficie, vel ab ejus atmosphærâ, adeòque propriè loquendo non causant Eclipsim, sed potius pati videntur, quando occultantur a Lunâ in Solari defectu. Illarum mora in hemisphærio visibili est circiter dierum 13, idest paulò minor medietate integræ vertiginis, quæ licèt respectu fixarum diebus 25 $\frac{1}{4}$ absolvi dicatur; tamen respectu Telluris est dierum 27 $\frac{1}{2}$ ferè: apparet enim inæqualis, unde aliquando visa

est dierum 26, hor. 21 $\frac{1}{4}$: aliquando dierum 27, hor. 12, 20' (a). Vix est ulla macula, quæ ante expletam tertiam revolutionem non evanescat: plures ne unam quidem complent. Stabilis axium parallelismus, sive Solis, sive Terræ causat Opticam varietatem, ut videantur describere aliquando curvam ellipticam versus Boream, nunc versus Austrum; quando verò Sol est in octavo gradu Geminorum, & Sagittarii, tunc videntur describere lineam rectam, quia oculus noster est in plano producto Æquatoris Solaris, qui declinat ab Ecliptica gr. 7 $\frac{1}{4}$ ferè. Plura vide apud *Scheinerum* in immortali opere Rosæ Ursinæ.

Mercurius, & Venus, quando sunt directi in sua superiori conjunctione cum Sole, non videntur in ejus Disco, etiam quando non habent sensibilem latitudinem: contra verò quando sunt retrogradi videntur instar nigræ maculæ rotundae in Disco Solari in inferiori conjunctione; ergo in primo casu sunt Sole superiores, in secundo inferiores. At quomodo distinguemus hos planetas a maculis Solaribus? *Primùm* a velocitate motûs, quia ex dictis motus macularum in Disco apparenti est 12, vel 13 dierum; Viceversa, motus istarum Planetarum paucis horis absolvitur. *Secundò* ex inspectione Figurae, quia maculae Solis non habent figuram regularem, aut aequaliter terminatam; Viceversa, Mercurius etiam propè limbum Solis (ubi maculae opticè exiliores evadunt) apparent figurae rotundae instar maculae undique aequali nigredine terminatae, qualem in suo transitu ante Solis Discum anno 1736, die 11 Novembris, pluribus ostendimus (medius transitus fuit hìc Senis hor. 21, min. 31' matutin. cum latitudine Bor. 14" ferè) praesertim Praeclarissimo Viro D. Marchioni *Flavio Chisio*, qui inter varias Solis maculas unam prae caeteris

(a) V. Commentar in R. Sc. Ac. Paris, 1703, & 1704.

teris longè majorem Mercurio contemplabatur, eamque figurae irregularis, & circa extremitates dilutae. Quod autem illa esset macula in Sole, & non in vitris inde fiebat manifestum, quòd converso Telescopio circa suum axem unà cum vitris non mutabat situm macula praedicta in imagine Solari, quae ultra ocularis vitri focum, juxta methodum supra explicatum pingebatur. Expedit Telescopio addere quadrantem ad capiendas Solis altitudines, & posito filari micrometro in communi duarum lentium foco, Solis imaginem inter duo fila parallela compraehendere, ut centrum Solis percurrat umbram tertii fili intermedii, quod repraesentabit diurnum Solis parallelum. Ita habebitur declinatio Mercurii ex distantia illius a filo intermedio, vel a limbo Solis ad alterum polum tempore conjunctionis, & Ascensionis Rectae, differentia ex transitu Mercurii per filum horarium comparato cum transitu occidentalis limbi Solis in minutis, & secundis per vibrationes penduli. Haec comparatio erit exactior, si ante, & post conjunctionem in Ascensione rectâ in distantia aequali capiatur: licèt verò plura Mercurii loca in Sole visa, vel potius in imagine notatâ, praesertim circa ingressum, & egressum videantur facere lineam curvam, tamen si referantur ad Eclipticam, invenientur in unica rectâ. *Tertium* discrimen peti posset ex viâ apparenti, diversa ab eâ, quam descripsimus in maculis, quia via visa Mercurii in Sole ad Nodum Ascendentem ponitur facere angulum cum Ecliptica grad. 8, 15′, ad Nodum Descendentem grad. 10, 18′. Anno Domini 807, sive ut contendebat *Keplerus* (a) 808 sub Carolo Magno credita est *Stella Mercurii*, *16 Calend. Aprilis visa in Sole quasi parva macula nigra*, sed quia macula illa dicitur durasse ad octo dies, & erat nudo oculo visibilis, verosimilius erat, vel ali-

S 2 quis

(a) *Keplerus* Astron. Opticae cap. 8, & in Dissertatione cum Nuncio Sidereo.

quis cometes, aut cometoides, vel extraordinaria macularum congeries, & non MERCURIUS, cujus duratio maximè diuturna in Disco Solari, quando secat ejus centrum, vix ad octo horas pertingit in Nodo Descendente: in Nodo verò Ascendente horas $5\frac{1}{2}$. Eadem dubitatio renovata est saeculo duodecimo ab *Averrhoe*; & anno 1607, die 28 Maji a *Keplero*, qui postea existimavit fuisse aliquam Solis maculam. Anno 1631 *primus*, qui extra omnem dubitationis aleam viderit Mercurium in Sole fuit monitus a *Keplero Gassendus* (a). Parisiis die 7 Novembris ingressum ex sequentibus observatis phasibus calculavit ad hor. 5, 28' matut. conjunctionem paulò ultra medium transitum hora 7, 58' cum latitudine Borea 6', 20" (sed correcta 4', 30") egressum ex margine Solis occiduo, eo quòd tunc est retrogradus hor. 10, 28' matutin. longitudinem tempore conjunctionis in grad 14, 36 Scorpionis. Mercurii diametrum non majorem 20" Telescopio.

Secundum transitum an. 1651 vidit *Shakerlaus* (b) Suratte in India die 3 Novembris (28 Octobris stylo Juliano) hor. 6, 40' matut. cum Latit. Australi 10'. *Hallejus* postea calculavit hanc conjunctionem ad meridian. Londinen. die 23 Octobris hor. 13, 20' post merid. praeced. cum distantia a centro Solis 11, 26" Austral.

Tertius Transitus observatus anno 1661 per *Hevelium* (c) Dantisci die 3 Maji (23 (d) Aprilis stylo Juliano) ingressus illatus ex sequentibus phasibus hor. 2, 20': egressus hor. 9, 56'; medium h. 6, 8" cum latitud. Boreâ 4', 27": in medio transitu Sol in Tauri grad. 13, 39', 30"; apparens inclinatio Orbitae gr. 6, 49', 18". Locus Nodi Descendentis in Tauri gr. 14, 16', 42". Quar-

(a) *Gassendus* de Mercurio in Sole viso, & Venere invisa.
(b) *Vingius* Astron. Britan. p. 312.
(c) *Hevelii* Mercurius in Sole visus, &c.
(d) Non 25, ut legitur apud *Wisthon*. P. A. pag. 267.

Quartus Transitus 1677 per *Hallejum* in Insulâ Americanâ Sanctae Helenae die septima Novembris (28 Octobris stylo veteri) initium hor. 9, 26′, 40″ matut. conjunctio hor. 0, 4′ (sed ad meridianum Londini hor. 0, 28′) Latitudo app. Bor. 4′, 40″. Finis hor. 2, 41′ vespertin. Avenione (a) *D. Gallet* notavit ingressum hor. 9, min. 57′, medium hor. 0, 39′, finem hor. 3, 26′, 56″. Latitudinem apparentem 4′, 1″ Bor. Inclinationem apparentem Orbitae gr. 7, 40′. Sole in Scorpione gr. 15, 44′, 20″.

Quintus Transitus an. 1690 visus a PP. Soc. Jesu (b) Cantoniae, & Tchao teheou in Sinis. Egressus Cantoniae observatus die 10 Novembris hor. 3, 18′, 3″. Conjunctio vera illata hor. 1, 29′. Mercurii latitudo Borea in conjunct. 12′, 20″.

Sextus: an. 1697, die 3. Novembris Parisiis (c) a DD. *De la Hire*, *Cassino* Sen. & *Jac. Phil. Maraldi*: conjunctio in longitudine illata ex aliis phasibus hor. 5, 58′, 5″; Sole in Scorpione gr. 11, 33′, 50″ cum apparenti Mercurii latitudine Australi 10′, 42′; & apparen. inclinat. Orbitae gr. 6, 23′. Egressio centri hor. 8, 9′, 31″. Nodus in Tauri gr. 14, 39′, 21″: consonat observatio Sinica *P. Fontanay* Soc. Jes. recognita in Reg. Sc. Acad. Paris. Consensit Norimbergae D. *Philip. Wurzelbaur* (d), qui stylo Juliano die 24 Octobris vidit ingressum hor. 7, 37′ mat., egressum hor. 8, 45′, 35″. Diametrum Mercurii 11″, semid. Solis 16′, 16″.

Septima Trajectio 1723, die 9 Novembris inspecta Bononiae a Cl. *Eustachio Manfredi*, Patavii a D. Marchione *Poleno*; Genuae a Senatore *Salvago*; Parisiis R. Sc. Acad., in quibus locis conjunctio fuit sub

(a) Hist R. S. Ac, 1677, pag. 171. & *Jac. Cassin.* Elem. Astronom. Lib. VIII, cap. 1.

(b) Vide Commentaria Reg. Sc Ac. Paris. 1690, pag. 289; & 1693, pag. 326.

(c) In Commentariis ejusdem Reg. Sc. Acad. an. 1707, pag. 104, & 223.

(d) Vide Acta Eruditorum Lipsiae pag. 86.

ſub horizonte; ſed illata a D. *Philippo Maraldi* ad Merid. Paris. hor. 5, 24′, cum latitudine Borea 6′, 6″. Locus Nodi in Tauri grad. 15, 4′, inclinatio apparens Orbitae gr. 7. At D. *Jacobus Caſſini* vidit Mercurium ad limbum Solis Orientalem h. 2, 50′, 52″ totalem ingreſſum hor. 2, 51′, 48″: veram conjunctionem intulit hor. 5, 29′, Sole in Scorpionis grad. 16, 47′, 20″. Ex Patavina *M. Poleni* (a) obſervatione, ingreſſus hor. 3, 29′, 50″: egreſſus hor. 8, 55′, 38″: duratio h. 5, 25′, 44″. Mercurii diameter vix 10″.

Octavus Tranſitus obſervatus ann. 1736, die 11 Novembris Romae a P. *Horatio Burgundia* (b) Soc. Jeſu, Mathematicae Profeſſore: initium notavit ſtylo Aſtronomico die 10, hor. 22, 14′, 23″ cum latitudine Geocentricâ 13′, 2″. Medium hor. 23, 35′, 23″. Conjunctionem hor. 23, 54′ cum latitudine Geocentricâ 14′, 21″. Moram in Diſco hor. 2, 41′. Diametrum Mercurii 10″ ferè cum latitudine Geocentricâ in egreſſu 15′, 11″: Solis ſemidiametrum 16′, 14″: apparentem Orbitae inclinationem ad Eclipticam 7°, 53″. Venetiis D. *Zendrini* (c) initium ab Ortu Diſci hor. 22, 13′, 49″ exitum totalem verſus Africum hor. 0, 54′, 50″: Diſtantiam ſemitae a centro Solis 13′, 48″.

	Bononiæ (d) in Specula a DD. *Manfredi*, & *Zanotti*.	Thuriis propè Claromontem a Dom. *Jac. Caſſino* (e) Teleſc. 14 ped.
Initium ingreſs. h. Aſtron.	22, 7′, 56″.	hor. 9, 52′, 50″ mat.
Total. ingreſſus	22, 11, 12	9, 35, 15
Medium tranſitûs	23 31, 1	10, 55, 7
Initium egreſsûs d. 11	0, 50, 50	0, 14, 59 veſp.
Egreſſus totalis	54, 6	0, 18, 42
Mora centri in Diſco	2, 42, 54	2, 42, 27
Minima diſtantia a centro Solis in medio tranſitu	13, 58	

Lo-

(a) In Actis eruditorum an. 1724, pag. 71.

(b) P. *Horatius Burgundus* in Diſſert. de hoc tranſitu.

(c) Vide Tom. III, Oſſervazioni Letterarie di Verona.

(d) Oſſervazioni Letterarie di Verona pag. 158.

(e) Per *Jac. Caſſin.* Elem. Aſtronom. Lib. VIII, c. 1.

Locus Solis tempore conjunctionis verae (haec in longitudine fuit Paris. hor. 11, 15′ mat.) in Scorpionis gr. 19, 23′, 34″. Mercurius, e Sole visus in opposito gradu Tauri gr. 15, 16′, 7″. Semid. Solis 16′, 17″. Latitud. tempore Conjunctionis in longitudine 14′, 7″, 20‴. Chorda, quam centrum Mercurii percurrebat 16′, 17″. Angulus, quem perpendicularis ad illam fecit cum circulo latitudinis gr. 8, 24′, 50″. Clarifs. D. *Marinon* (a) Viennae in Austria distantiam a centro Solis tempore Conjunctionis reperit 13′, 46″. Hor. 10, 29′ 7″ mat. Mercurius attigit limbum Solis. Hor. 1, 13′, 5″ vespertin. egressus omninò. Vid. Fig. *HH*, TABULA III.

Nonus Transitus 1743 Romae visus a P. *Christophoro Maire* S. J. die 5 Novembris inter nubes hor. 9, 30′ mat. Mercurius distabat a Limbo Orientali Solis paulò minus uno minuto: hor. 11, 46′ distabat a limbo min. 7 ½, & hor. 1, 46′ post Merid. distabat a Limbo Occidentali paulò minus uno minuto. Nec alia ad nos pervenit hujus transitûs observatio, in quo latitudo tempore Conjunctionis fuit Australis. Idem Egregius Astronomus cum reliquas Mercurii cum Sole Conjunctiones hoc saeculo futuras ad meridianum Romanum redegisset misit ad nos sequentem synopsim, in quâ nomine Conjunctionis intelligit minimam distantiam centrorum Solis, & Mercurii.

Conjun-

(a) *Marinon* Tom. I, Osservazioni Letterarie di Verona.

Conjunctiones MERCURII cum Sole ad Nodum Ascendentem reductae ad Meridianum Romanum.

	Temp. Conjunct.		d.)	h.)	'	Dist. ☿ a ☉ '	"		Semim. in Disco h.)	'
„	1756	Nov.	6	17	17	0	50	Aust.	1	44
„	1769	Nov.	9	10	51	7	16	Bor.	2	27
„	1776	Nov.	2	10	46	15	50	Aust.	0	35
„	1782	Nov.	12	4	21	15	12	Bor.	0	57
„	1789	Nov.	5	4	27	7	34	Aust.	2	26
	Ad Nodum Descendentem.									
„	1753	Maji	5	19	29	1	58	Aust.	3	58
„	1786	Maji	3	18	44	12	15	Bor.	2	31 ½
„	1799	Maji	7	2	27	4	57	Aust.	3	48

„ Subtrahendo Semimoram a tempore Conjunctionis „ obtinetur momentum ingressûs Centri Mercurii in „ Discum seclusâ parallaxi: contra verò momentum „ egressûs addendo eandem dicto tempori. „ Non additur variatio, orta ex parallaxi, tum quia vix est sensibilis (nisi fortè quando Mercurius habeat latitudinem aequalem semidiametro Solari) tum quia de illius quantitate nondum satis conveniunt Auctores.

Praeluxerat alterius Angli celeberrimi *Edmundi Halley* praeclara Dissertatio de Transitu duorum minorum Planetarum sub Sole inserta Anglicanae Academiae Commentariis, sive Transactionibus anni 1691, num. 193, & Latinè reddita in Actis Eruditorum Lipsiae an. 1693, ubi stylo Juliano ad Meridianum Londinensem designat transitus Mercurii tum superiori tum nostro saeculo cum distantiâ a centro Solis tempore Conjunctionis mediae, additis Tabulis semimorae, tum ad Nodum Ascendentem tempore Autumnali, tum ad Nodum Descendentem tempore Verno. Reditui *ad primum Nodum* Ascendentem assignat Periodos, ex quibus prima est 6 annorum, & dierum 8, hor. 17, 25', apparens via Borealior 30', 50", proinde casus est

est admodum rarus ad partes oppositas diametri Solaris. Adde unam diem, si primus Periodi annus sit secundus, vel tertius a Bissextili.

Secunda Periodus est annorum 7, dierum 7, minus 9': via australior 12', 47" (dierum 6, minus 9, septimus annus sit Bissext.) Adjecta est tertia annorum 13, dierum 2, hor. 17, 34', si sint tres intercalares: additur una tantùm dies, si 4 intersint Bissextiles: viâ Borealiore 8', 3". Quarta Periodus annorum Solarium 46, & insuper d. 1, hor. 4, 51'. Via Borealior 1', 12". Quòd si loco 11 intercalarium fuerint 12 Bissextiles, revertetur post annos 46, hor. 4, 51'. Quinta Periodus annorum Julianorum Solarium 263 (non 265 (a)), hor. 11, 31 ½ semita Borealior 10". Quòd si annus præcedens fuerit Bissextilis addenda una dies. Maxima duratio in Sole ad hunc Nodum hor. 8, 1'. Diameter Solis 31', 34". Mercurii 12", qui limbo Solis vix duobus minutis adhæsit. Epocha est observatio ipsius *Halley* supra data an. 1677. ***Pro reditu ad Nodum Descendentem*** (assignat pro Epochâ observationem Hevelii an. 1661). Prima Periodus est annor. 13, dierum 3, hor. 7, 37'. Mercurius intra Solis Discum Australior incedit 16', 55". Quòd si præcedens annus fuerit tertius a Bissextili, annis 13 addendi dies 2, hor. 7, 37' (non omittendus reditus post annos 33, minus 23', via Borealiore 14', 2"). Tertia Periodus annorum 46 cum duodecim intercalaribus, additis hor. 7, 14': semita Australior 2', 53": Si verò prior annus fuerit Bissextilis, vel ab eo primus, annis prædictis adde diem unam, hor. 7, 14'. Quarta Periodus annorum Julianorum 263, addito uno, vel duobus diebus (juxta Legem in primo casu præscriptam) hor. 11, 49'. Semita Australior 22". Maxima Duratio in Disco Solis ad hunc Nodum h. 5, 29'. Diameter Solis 31', 54". Diam. Mercurii 13 ½ sec.

T Ad-

(a) Apud W. P. A. pag. 259 legitur *post ducentos sexaginta quinque annos Julianos*, sed corrigendus.

Admiratione sanè dignum, quòd huic calculo satis responderit eventus, cùm tamen laudatus Astronomus ad Nodum Descendentem unicam habuerit observationem *Hevelii*. Nec turbat quòd ad eumdem Nodum, juxta Hallejanas prædictiones, nostro sæculo expectaretur an. 1707, 1720, & 1740; similisque transitus expectatus ad Nodum Ascendentem tempore Autumnali 1710, & 1730; nec tamen per id tempus in Sole Mercurium apparuisse nobis constat, quamvis variis in locis a diversis Astronomis, etiam Cœlo serenissimo, præsertim anno 1707 totam ferè diem, imò & antecedente, ac consequente frustra quæsitus; nam aut ejus transitus contigit noctu, ut an. 1707, 1710, 1740, aut inter densos Horizontis vapores paulo post Solis ortum, ut an. 1720 in inferiori ejus limbo; aut ideo apponitur, quòd Mercurius perstringere deberet Australem Solis limbum, ut an. 1730. An verò calculus indigeat correctiône faciendâ ad Nodum Descendentem ex novis observationibus judicandum. Quamvis autem Mercurius redeat ad Solem post dies 115, & hor. 21, nec procul ab eodem gradu Zodiaci annis 13, d. 1, h. 17, 3'; tamen sæpèsæpiùs effugit Solis Discum ob majorem apparentem latitudinem, quàm sit semidiameter Solis. Nihilominus in principiis communibus cyclus annor. 13, cum debitâ æquatione, meretur nomen Periodi, cùm aliquando per tres continentes vices restituat reditum; aliæ verò 6 vel 7, vel 46 annor. si latiore sensu dici possunt cycli, sunt valdè imperfecti, cùm reditum semel confectum non continuent. De facto ex Hallejanis Tabulis alii reditus eruuntur, qui ab Auctore suo inter Periodos non sunt relati, ut annor. 20, inter an. 1720, & 1740 tempore Verno, inter quos annos ad eumdem Nodum Descendentem nullus alius reditus mediat. Tempus brevissimum pro restitutione alicujus transitûs est annor. 3 $\frac{1}{2}$, sed ad oppositos Nodos, ut patet in exemplo annor. 1753, & 1756.

Mer-

Mercurius transire potest sub omnibus Stellis, & Planetis, exceptâ Lunâ; vicissim occultari potest a Sole in suâ superiori conjunctione, a Lunâ, & a Venere corniculatâ. Mercurium a Venere occultatum an. 1599, d. 8 Junii ex suâ Observatione putavit *Michael Mæstlinus*, & consentit *Keplerus* in Opticis (unde etiam ex hoc titulo patet falsitas vulgaris systematis Ptolemaici) Idem spectaculum renovatum est an. 1737 d. 28 Maji, quando Parisiis D. *J. Cassinus* vidit Mercurium tangere limbum occidentalem Veneris (haec erat tunc retrograda) a qua incipiebat obtegi h. 9, 30′, 3″ p. mer. deinde vapores observationem prosequi vetuerunt; ex præcedentibus autem intulit Eclipsim hor. 9, 56′, 30″ in gr. 29, 30′, 28″ Gemin., ut refertur in Commentariis R. Sc. Ac. ejusdem anni p. 525. Mercurii motus Periodicus in sua Orbita ponitur a *Cassino* dier. 87, h. 23, 59′, 14″: revolutio ad Solem diebus 115, hor. 2, 3′, 30″.

§. XXIII. 1. *VENERIS transitus ante Solis Discum ab* Horoccio *observatus: alii transitus, quibus intervallis videndi.* 2. *Eadem Stella splendida, objecta a corpore Lunari, aliquando & a Mercurio occultata. Quomodo in observando vitentur colores.* 3. *An sit evidens veras maculas in ejus superficie visas.* Celeberrimum Joan. Dominicum Cassinum *immunem a fallaciâ in Phænomenis an.* 1666, *&c. immunem pariter ab errore in observando Ill. Præs.* Franciscum Blanchinum *in Phænomenis, quæ detexit Romæ an.* 1726, *&c.* 4 *&* 5. *Eadem visa a nobis Florentiæ. Ratio suspendendi assensum circa veræ causæ evidentiam.* 6. *Modus & tempus observandi,* 7. *Plures hypotheses.* 8. *Cl. Vir.* Jac. Cassini *consensus detectus in apparenti dissensu. Concordia nostra cum Physicâ & Logicâ* Jo. Dom. Cassini.

1. Venus transire potest inter nos, & Solem, cæterasque Stellas, exceptâ Lunâ; ipsa verò occultari potest a Lunâ non plenâ: Item a Sole in suâ superiori conjunctione cum illo, quando habet minorem

 lati-

latitudinem ejus femidiametro; a Mercurio, quando ipfa eft plena. Unicum fub Sole tranfitum videre contigit [a] *Horoccio* Anglo admodum Juveni ann. 1639, die 24 Novembris ftylo Juliano (ideft die 4 Decembris in formâ Gregorianâ) per femihoram prope Solis Occafum. Expectatus fuerat fimilis tranfitus anno 1611 a *Scheinero* ex Magini Tabulis, & an. 1631 a *Keplero*, & *Gaßendo*, fed fruftra. Eximius *Hallejus* in laudato Opufculo exhibet Tabulas tranfitûs Veneris retrogradæ per apparentem Solis Difcum ad integrum annorum millenarium: Inter quos duo tantùm noftro fæculo comparent: alter ex quo fperat exactiorem hujus planetæ parallaxim deducendam ann. 1761 [b], menfe Majo, die 25, h. 17, 55′ poft merid. (hoc eft die 6 Junii Gregorian. Civil. hor. 5, 55′ mat. ad meridianum Londin.) cum minimâ centrorum diftantiâ 4′, 15″ Auftral. Alter anno 1769, die 23 Maji (ftylo novo 3 Junii) hor. 11, 0′. Centri Veneris diftantia ad Boream 15′, 43″. Quare cùm Venus in 8 annis peragat quinque revolutiones fynodicas, & 13 periodicas, revertetur ad Solem prope eundem locum Zodiaci ad Nodum Afcendentem tempore Autumnali poft octo annorum Periodum, ablatis a primi tranfitûs momento diebus 2, hor. 10, 52′ ½ femita Auftraliore 24′, 41″. Alium reditum notavit poft annos 235 plus duobus diebus hor. 10, 9′: viâ Borealiore 11′, 33″ (tribus diebus fi præcedens fuerit Biffextilis) Alium poft annos 243, ablatis a tempore prioris tranfitûs min. 43′: via Auftraliore 13′, 8″. Quòd fi præcedens annus fuerit Biffextilis, adde hor. 23, 17′. Utitur autem in hoc calculo annis fidereis, fortè quia linea Nodorum refpectu fixarum cenfuit immobilem. Angulus viæ vifæ cum Eclipticâ ad hunc No-

(a) Hiftor. & Memor. R. Sc. Acad. Paris. 1692.

(b) *Halley* opufculum de hoc tranfitu & methodo inde eruendi parallaxim Solarem vide in Tranfact. Angl. 1716, n. 348; & Act. Erudit. Lips. 1717, M. Octob.

Nodum est gr. 9, min. 5′: motus horarius intra Solem 4′, 7″. Diameter ♀ ad Nodum Ascendentem observata ab Horoccio 1′, 18″, qui Nodus Asc. tunc erat in Gemin. gr. 13, 22′, 45″. Ad Nodum Descendentem tempore Verno reditus potest contingere Periodo 8 annorum, ablatis diebus 2, hor. 6, 5′: semita Borealior 19′, 58″ (non debet omitti intervallum 227 annorum, quod mediat inter transitus ann. 1291, & 1518: Item 1769, & 1996). Similiter post annos 235, additis diebus 2 (vel si prior annus fuerit bissextilis, diebus 3) h. 8, 18′, & Venus erit Australior 9′, 21″. Pariter post annos 243, adde h. 1, 23′, vel si prior annus fuerit bissextilis, adde unam diem, h. 1, 23′. Venus incedet Borealior 10′, 37″. In transitu ad hunc Nodum angulus vix visæ cum Ecliptica est gr. 8, 28′. Duratio maxima centralis transitûs h. 7, 56′, ut ad Nodum alterum. Epocham deduxit ex observatione *Horoccii* an. 1639 Novembris 24, stylo veteri hor. 6, 37′ Londini, cum distantia minimâ centri Veneris ad Austrum 8′, 30″. Diameter Veneris adhæret limbo Solis ad 20′ minuta temporis cùm directè ingreditur, diutius cùm obliquè: eadem Diameter ad Nodum Descendentem 1′, 12″.

2. De Mercurio, Marte, ac Fixis a Venere occultatis dicitur suo loco; Eclipsis enim est illius corporis, quod occultatur. Venerem ipsam aliquando a Mercurio obtectam tradit ex Proclo *Ricciolus* (a), quæ observatio rarissima. Longè frequentius obtegitur Venus a Luna.

An. 1539, die 12 Martii Luna occultavit Hesperum hor. 1, post Solis occasum, inspiciente Copernico Memburgi, ut ipse refert Lib. V, cap. 23: cœpit ex parte umbrosâ Lunæ crescentis (hæc enim motu suo velocissimo in ortum assequebatur Hesperum) per mediam distantiam utriusque cornu: duravit unam hor.

An. 1625, 9 Februarii [30 Januarii stylo Juliano]

(a) *Riccil.* Almag. L. V, c. 1, pag. 289.

no] hor. 7 post merid. *Hortensius* vidit Leydæ conjunctionem Veneris cum Australi Lunæ cornu, a quo distabat unico minuto. *Keplerus* in Sveviâ, ut narrat in Rudolphinis c. 28, vidit hærentem sinistro cornu. Parisiis attigit extremum cornu Boreale, sed non tecta est (alibi tecta propter diversitatem parallaxis) spectante *Gassendo*, ut ipse refert in suo Epicuro pag. 900.

An. 1692, d. 19 Maji. Hesperus ante occultatus a Lunâ exivit multò clarior ab ejus medio menisco hor. 3, 20′, 6″ vespert. Lutetiæ spectantibus DD. *Cassino*, & *Maraldo* Senioribus, ut refertur in Commentariis illius anni R. Sc. Ac.

An. 1704, die 30 Junii Bononiæ D. *Eust. Manfredi* Telescopio pedum 10 ½ observavit Lunam ad limbum Veneris appellere hor. 4, 30′, 15″ post merid. totam obtegere hor. 4, 30′, 33″. Ibidem D. *Stancarius* Telescopio 8 pedum centrum Veneris immergi vidit h. 4, 30′, 18″. Emersio non potuit videri, quia Luna disparuit. Vide Commentaria R. Sc. Ac. Paris. ejusdem anni pag. 271.

An. 1708, die 23 Februarii DD. *Cassini*, & *Maraldi* Seniores viderunt Hesperum ad limbum Lunæ obscurum oculo nudo hor. 7, 3′, telescopio 34 pedum, hor. 7, 3′, 40″: Totalem immersionem h. 7, 3′, 55″, eodem Telescopio: Duravit horam circiter. Emersio non visa, quia sub horizonte. Transitus propè centrum 5′, vel 6′, versus Borealem Lunæ limbum. *Philippus de la Hire* initium immersionis notavit h. 7, 3′, 48″: totalem immersionem hor. 7, 3′, 58″. Vide Commentaria ejusdem anni pag. 136, &c.

An. 1715, die (a) 28 Junii biduo post inferiorem sui conjunctionem cum Sole Phosphorus partem Lunae illustratam opticè tangebat hor. 1, 29′, 53″, quin mutaret colorem, aut figuram: sensim imminuta magnitudo donec totus immergeretur, hor. 1, 30′, 23″, tri-

(a) In Edit. Batav. qua utor Histoir., & Memoir. R. Sc. Ac. Paris. pag. 176, legitur die 23 Junii, sed omninò legendum die 28.

tribus Telescopiis 4, 6, & 8 pedum. Emersio pariter visa simul h. 2, 37′, 17″ spectantibus DD. *Malezieu*, *Philippo Maraldi*, & *Jac. Cassino*; via apparens Veneris secuit centrum Lunæ. Totalem immersionem notavit Romæ *Blanchinus* (in Observat.) hor. 2, 27′, 43″ post merid. Quod spectat ad *colores*, ii mihi non apparuere, quando Venerem observavi ex directo axis Telescopii, vitris inter se parallelis: si autem Tubus incurvetur a pondere, jam circulares Vitrorum limbi non erunt paralleli. Similiter ex eo, quòd colores alicui ex Sociis apparuerunt, arguebam illum non spectare in directum axis, sed v. gr. in confinio campi ad limbum vitri objectivi, vel oculo non constituto in medio foco vitri ocularis. Vitentur isti defectus, & spurii colores evanescent, rubeus ex parte clarâ, cæruleus ex opacâ. Nihilominus DD. *De l' Isle* natu minori, & Equiti *De Louville* in præcedenti Veneris Eclipsi apparuerunt colores, qui tribui possunt inflexioni factæ in corpore Lunari, vel in confinio lucis & umbræ.

An. 1720, die 5 civili Martii hor. 11, 55′, 35″ mat. Veneris lumen in viciniâ Lunæ debilitari visum Romæ Ill. Præs. *Franc. Blanchino*: post 4″ videbatur incipere immersio: totalis hor. 11, 55′, 45″: emersionem non vidit propter vapores (a).

Eodem anno idem Præsul die 31 Decembris vidit in viciniâ Lunæ debilitari Hesperi lumen hor. 4, 14′, 20″ (Hor. 4, 5′, 50″ centrum Lunæ apparebat propter parallaxim Australius centro Veneris min. 6′ circuli maximi in declinatione) totus immergi ex parte Lunæ obscurâ circa horam 4, 14′, 30″. Emersionis initium ex medio limbo Lunæ occidentali illuminato hor. 5, 37′, 21″; quando Venus distabat a Zenith Romano gr. 77. Candidus unio pendens ex inaure

(a) *Blanchin.* in Kal. Rom. an. 1721. Confer ejusdem Observat. a. 1720 ubi secundа legitur paulò diversa, sed credibile est Auctorem in illis Typis publicis correxisse suas Observat. M. S.

aure impolitâ explicare poteſt quantum claritas luminis Heſperi vinceret Lumen Meniſci Lunaris. Vide Fig. II, TAB. III ſuperadditam.

Anno 1728, d. 6 civili Aprilis mane Luna emerſit ex tecto Romano hor. 5, 20′ mat. ſed Venus erat ſub eâ occultata: emerſit ex obſcuro Lunæ limbo tempore vero hor. 6, 29′, 17″. Vide Obſervat. *Blanchin.* edit. Veron. p. 255.

An. 1744, die 10 civili Menſis Maji, *P. Christophorus Maire* in literis ad nos datis teſtatur ſe Romæ hor. 5, 45′, 15″ mat. obſervaſſe Lunæ limbum attingere Diſcum Veneris: Hanc occultatam penitus h. 5, 45′, 38″, ejuſque centrum tunc 3′ min. Auſtralius centro Lunæ, ſpectatâ declinatione. Emerſionem nubes videre prohibuerunt.

3. Ex Eclipſibus duorum minorum planetarum in duplici cum Sole conjunctione ſuperius indicatum eſt, independenter ab eorum phaſibus, & illuminatione, quomodo aliquando ſint Sole ſuperiores, aliquando inferiores. Sed cùm cæteras demonſtrationes ex eorum phaſibus petitas eludi a nonnullis viderem, qui ſyſtema, quod Ptolemaicum vulgò audit, hoc erudito ſæculo propugnare non dubitabant, ad præcludendum effugium, quo Lunare *Beroſi* commentum ad Venerem transferretur (quaſi hæc alterum ſui hemiſphærium haberet naturâ ſuâ lucidum, alterum opacum, & per converſionem circa proprium axem omnes variationes phaſium exhiberet, quamvis Sol inferior ſemper poneretur) votum noſtrum fuit, & illius commenti falſitatem oſtendere, & communium demonſtrationum vim omnibus manifeſtam reddere ex veris maculis Veneris, ſenſim ingredientibus ſegmentum illuminatum aut obſcurum. Propterea ab anno 1722 non ſemel plures tam in Europâ, quàm in Sinis ſollicitavimus ad inveſtigandas hujus Planetæ maculas: quæ fuit *Occaſio* Sinicarum Obſervationum, ſeu numerum ſecundæ partis in ſupplementum eorum, quæ expetebam; hine

non

non erit absre pauca de illis animadvertere, præsertim cùm adhuc inquiratur, an ad ratas corporum Cœlestium occultationes revocentur. In primis nota sunt phœnomena duo obscura (*), & tertia refulgens, quæ in apparenti Veneris Disco an. 1666, & 1667 eximium Italiæ nostræ decus *Joan. Dominicus Cassinus* vidit Bononiæ, ubi tunc utebatur Telescopio Campani ped. 17 $\frac{1}{2}$, hoc est 25 ferè palmorum Romanor. Quia tamen maculæ obscurae (a) *erant valdè debiles*, sive evanidae, *confusæ*, *nec satis exactè terminatæ*, non judicavit aptas ad determinandum motum vertiginis; sed elegit Phœnomenon luminosum, ex quo facta suppositione, quòd fuerit *pars semper eadem* in superficie planetae, intulit hunc verosimiliùs volvi circa suum axem spatio circiter horarum 23 $\frac{1}{3}$ *ab Austro in Septentrionem* potius, quàm per simplicem librationem paucorum graduum. Licèt verò Parisios accitus, & longioribus telescopiis etiam 100, & 130 pedum donatus, quibus remotiora, & difficilioris indaginis phœnomena detexit, tamen de apparentibus hujus planetae maculis altum siluit quoad vixit usque ad an. 1712, quamvis nobis constet saepius quaesisse. In illis nulla dici potest intervenisse fallacia peritissimi *Astronomiæ Amplificatoris nemini insigniorum secundi* (b): non oculorum (juxta regulam *Augustini* in III contra Academ. de remo in aquâ semimerso) qui nunciabant, quod apparebat; & ex tali sensuum testimonio oriebatur effectûs apparentis evidentia physica: Non intellectûs, quia ubi causa non est manifesta, gratiae habendae sunt offerenti probabiles conjecturas, praesertim loquenti ex hypothesi, & summâ cum circumspectione; unde judicium prudens cum suâ illatione ad ratiocinationem Topicam non ad fal-

V lacem

(*) Unum vide in Fig. 45. TAB. XVI.

(a) *Jo. Dom. Cassin.* Epist. ad D. Petit. *Suppose que ce soit toûjours la même partie luisante*, &c. Confer ejus amantissimum Filium in Commentar. a. 1732, p. 264.

(b) *Blanchinus* Hesper. Phœnomen. pag. 59. edit. Rom.

lacem revocatur: aliud enim eſt fallax, aliud falſum, aliud inevidens, quod tertium tantùm relatè ad cauſam nobis viſum eſt. Nam quando idem effectus haberi poteſt a pluribus ſeorſim cauſis, non eſt abſolutè evidens (quidquid ſit de evidentiâ hypotheticâ, & relativâ) procedere ab unâ determinatè causâ quandiù non oſtenditur, ab aliâ provenire non poſſe. Quid enim ſi nobis optantibus veras in planetae ſuperficie maculas viſas oſtendere, negaret quiſpiam alterutram ſuppoſitionem? quid ſi dubitaret an phœnomena illa fuerint in Veneris atmoſphaerâ, aut in Æthere intermedio ex partium heterogenearum convolutione, qualis eſt materia analoga ſemitae luminoſae, ſeu luminis Zodiacalis, detecti ab ipſo Caſſino? de quibus hypotheſibus paulò infra. Pari diſtinctione utendum in obſervationibus, quas pôſt priores noſtras preces (a), ſed aliam ac generaliorem praeſeferens occaſionem peregit Romae Ill. Praes. *Franciſcus Blanchinus* ab an. 1726 uſque ad Januar. 1728. Duo ſufficiat adnotare, ab aliis quod ſciam non animadverſa, quae tantum Virum liberant ab erroris ſuſpicione in obſervandis phœnomenis. Ex illis ſeptem majoribus apparentibus maculis, quas vidit occupare mediam Veneris Zonam, & primis Alphabeti literis notavit, ternarium ex macula 5, 6, 7, ſive *E F G* (b) inſpectum die 26 Februarii 1726 ab *occaſu Solis*, hoc
Vide Fig. 47. & 46. Tab. XVI. eſt ab hora 5, 25′ poſt meridiem ad horam 6, 15′, *compluribus, & per vices recognoſcentibus inſpectum*, erat illud idem, quod paulò poſt ab hora 8 $\frac{1}{2}$ ad horam 9, *evidenti experimento* ab iisdem conſpectum. Ratio eſt, quia cùm motus macularum tunc eſſet ferè parallelus ſectioni lucis, & umbrae, non potuit ejus loco ſubſtitui aliud ternarium ex 6, 7, 1, ſive ex *F G A*, quin adverteretur: macula enim ſeptima, ſive *G* erat

(a) Vid. Epiſtol. noſtram ad *Blanchin.* ipſum pag. 86; & Hiſtor. R. Sc. Ac. Paris. a. 1729.

(b) Vid. *Blanchin.* Nov. Phœnom. Tab. II, & III.

G erat non solùm amplitudine, quæ, nonnihil opticè dilatatur in accessu ad centrum, sed etiam altitudine erat longè minor, ac depressior, quàm duæ proximæ hinc inde adjacentes *F*, & *A*; ergo non poterat confundi *F* cum *G*, & *G* cum *A*, præsertim ab Observatore diligentissimo, & experientissimo. Ex collatione autem plurium observationum, sed præcipuè ex prædictâ, & ex minimo macularum progressu intra tres horas deduxit Venerem circa suum axem converti spatio dierum 24 $\frac{1}{3}$ a *Septentrione in Austrum* in hemisphærio nobis exposito circa polos, quorum alter respiciat quamproximè Stellas α.β in capite Equi minoris, vel potius Cœli punctum in longitudine grad. 20 Aquarii cum elevatione axis gr. 15 supra planum Eclipticæ; alter verò respiciat cor Hydræ, sive Cœli punctum in longitudine gr. 20 Leonis cum depressione axis gr. 15 infra planum Eclipticæ, quem axem potuit esse sibi constanter parallelum in Octimestri Orbitâ planetæ circa Solem, e quo spectata Venus die 26 Aprilis a. 1726 apparebat in gr. 20 Scorp. in quem gradum longitudinis dirigebatur ejus Æquator, & motus macularum: unde erat ejus Æquinoctium. Alterum phænomenon advertendum est, quòd motus apparentium macularum in hemisphærio viso fiebat a *Septentrione versus Austrum*, non solùm quando exponebat nobis polum Boreum, ut in memoratâ Observatione Mensis Februarii, sed etiam quando Terris obvertebatur polus Australis cum suâ maculâ *T*, ut die 7 Junii ejusdem an. 1726, quo die macula prima sive *A* nondum pervenerat ad centrum Disci; post quatuor autem dies progressa erat ultra centrum versus cornu inferius, quod est Australe (sive hoc tantùm spatium confecerat in hypothesi Blanchini, sive illum ferè sextantem circuli, ultra quatuor revolutiones in aliâ hypothesi) quippe phasium aspectus in Tabula III Blanchinianâ dicitur ab Auctore *exhiberi situ recto*; sic etiam Solis maculæ in hemisphærio viso tendunt

ab ortu in Occasum quemcumque macularum polum nobis obvertant. In utrisque spectator ex Europâ dorsum obvertit Septentrioni, faciem Planetæ, salventur etiam *nova phænomena*, ac sensuum testimonia, quæ judice Cl. *Mairan* (a) in dubium revocari nequeunt ab eo, qui noverit ἀκρίβειαν & excellentia telescopia, quibus usus est *Blanchinus*; & tunc producantur hypotheses.

4. Quid ergo *de causâ, & hypothesibus?* Dicam, quod sentio, si certa ut certa, dubia ut dubia proponere liceat: quam ingenuitatem in Astronomo præcipuè commendant Sapientes (b) (præsertim ubi talis evidentia causæ inquiritur, quæ alienum intellectum ad sui assensum compellat, ut alteri causæ tribuere nequeat): *in iis quoque, quæ dubia sunt unus non agrè fert dissensum alterius, quantuscumque fuerit, nec propter dissensum unus alterius laudi detrahit*. Communi huic fundamento innixa est Epistola scripta an. 1726, 3 nonas Septembris ad laudatum Præsulem *de Astronomorum conatu in detegendis maculis planetæ Veneris*, & ab eodem edito ad calcem Operis de Novis hujus planetæ phænomenis. Scopus illius Epistolæ, ut, & animadversionum in causas phænomenorum an. 1666 erat obtinere in novo, quod Blanchinus tunc moliebatur opere (editum est an. 1728) desideratam causæ evidentiam, ut palam, & perspicuè expressum illis præsertim verbis: *Neque enim hic arbiter sedeo, sed solùm evidentiam quæro, &c.* ut scilicet constaret non aliunde orta memorata phænomena, quàm ex veris maculis in superficie planetæ. Et quoniam evidentia absoluta expellit omnem prudentem suspicionem in contrarium, proponebatur eidem Præsuli non imprudens suspicandi ratio (c) consurgens ex pluribus momentis, quæ

(a) D. *Mairan* in Comm. R. S. Ac. 1729, pag. 72.

(b) *Wolfius* de Stud. Astron. c. IX, §. 401.

(c) *Prudentes dubitationes a Pyrrhonismo longè remotas* vocat Cel. Marchio *Jo. Polenus* in Epist. ad Cl. M. Herculem *P. Dandinum* 20 Septembris 1743.

quæ afferri poſſent ab iis, qui aſſenſum cohiberent. Ea autem nedum ſublata, ſed etiam aucta eſt ex novorum phænomenorum an. 1726, &c. collatione.

Primùm, quòd vetera phænomena eſſent *diverſæ figuræ* a novis, quæ in eburneo globo tanquam in imagine ad momentum oſtenſa nobis erant: in opere autem edito vix tenuem ſimilitudinem habent. duo cornua an. *1666* cum macula *T*, quæ cæteroquin pingitur inſtar unius faſciæ Lunatæ, & veroſimiliùs die 14 Octobris *1666*, ſi extabat, latebat in umbrâ: Si autem hæc minor macula tunc apparuiſſet, quis ſibi perſuadeat aliquam ſaltem ex aliis maculis tantò majoribus per illud biennium quæſitis, non fuiſſe conſpiciendam ſi tum extitiſſet?

Secundùm: Vetera Phænomena viſa ſunt in magnâ a Terris diſtantiâ etiam *orto jam Sole*, & elevato ultra 7 grad. ſupra Horizontem: quam difficultatem approbat *Blanchinus* ipſe pag. *60*; quippe qui nova Phænomena detexit quidem aliquando, ut 7 Jul. 1727 antequam Heſperus deſcenderet ad dichotomiam; ſed majoribus teleſcopiis 88, & *94* palmorum, & nonniſi *noctu in crepuſculo*, ſive matutino, ſive veſpertino, *ab occaſu Solis, &c.* (a). *Tertium*, quòd Phænomenon luminoſum, ſeu quæ videbatur pars *refulgens*, *prorſus evanuit*, vel certè ad hanc diem nunquàm amplius apparuit fruſtra, per tot annos omni obſervandi opportunitate ſtudioſiſſimè quæſitâ a tam multis, & illuſtribus ſpectatoribus, & longioribus teleſcopiis. Noveram Veneris phaſes *teleſcopio diſtinctius videri clarâ in luce, & Sole ſupra Horizontem* exiſtente (b) (detracto ſcilicet capillitio radiorum), & quia attendebamus ad hunc Veneris ſplendorem, idcircò recta illatio erat, ut quò ſplendidior eſſet Planetæ ſuperficies,

eò

(a) *Blanchinus* tum in Heſper. Phænomenis p. 8, 9, 16, 61, 65 edit. Rom. tum in Obſervat. edit. Veron. p. 236, 251, &c.

(b) In Elencho priorum Inveſtigat. Veneris Planetæ Flor. 1727, quæ theſes laudantur a Cl. Jac. Caſſino in Epiſt. ad Ill. Ab. de Bignon a Decembris 1727.

eò admirabilius fore, si aliqua pars lumine fulgidiore reliquas superaret, præsertim prope segmentum obscurum (ubi radii Solis maximè oblique incidunt, & minus apti ad vividiorem lucem reflectendam). Sic in sectionis viciniâ etiam maculæ Lunares Tychonis, & Copernici habent aliquam umbram, sive obscuritatem, quæ cæteroquin in plenilunio maximè refulgent, nec æquant $\frac{1}{20}$ partem diametri sui globi, ut illud phænomenum; sed vix $\frac{1}{40}$, cùm tamen vera diameter Veneris sit ferè quadruplò major Lunari. An evidens est dari in Hespero vallem tantæ magnitudinis, ut ejus
Vid. Fig. 45. diameter subtendat arcum ferè 18 graduum in peripheriâ sui circuli maximi, prout in figuris depingitur? An est evidens, ut si vallis convertatur in montem, ex Pario lapide, non aliquando appariturum ejus verticem intra umbræ confinia? In segmento verò illuminato prope confinium lucis nonne debuisset umbram projicere in partem Soli oppositam? *Quartum momentum:* Similia meteora Cœlestia olim visa non solùm in Lunari disco, aliisque Mundi corporibus, sed etiam circa nostrum planetam: tale est unus, aut alter globulus subniger, sive puniceus, *modo extra, modo sub ipsum corpus planetæ* [a] (an non hoc indicat diversas horas?) a *Francisco Fontana* visus an. 1645, de quo tum dubitatum, an esset ejus satelles. Tale alius globus an. 1672, die 25 Januarii ab hor. 6, 52' mat. ad hor. 7, 2' inspectus ab ipso *Joan. Dom. Cassino*, de quo dubitabatur an esset illius planetæ comes, cujus phasim corniculatam æmulabatur [b]. Simile quid vidit an. 1686 per horæ quadrantem distans a Venere $\frac{1}{5}$ ejus diametri. Ex eo autem, quòd hi globuli numquam amplius apparuerint tot spectatorum oculis, vix est hodie, qui suspicetur Venerem stipari Satellite (ve-

(a) V. *Letter* Riccioli. Almag. L. VIII, c. 2. pag. 485. *Gassendum* Par. II Physicæ L. II, cap. 2. *Tacquet* Astron. L. VIII, n. 33.

(b) *Jo. Dom. Cassini* de la Lumiere Celeste. Confer *David Greg.* Astron. L. IV, prop. 3.

(veteres quidem suspiciones renovavit D. *Short* Scotus in Hist. R. S. A. a. 1741; sed Cl. Historicus D. *Mairan* ibidem pag. 124 notat materiam Luminosam, propter diversam densitatem, cui subjecta est, esse nobis originem vel erroris, vel incertitudinis); viceversâ, fatentur ferè universi phænomena illa fuisse vel in planetæ atmosphærâ, vel potius, quia hæc in tantam altitudinem non assurgit in æthere intermedio. *Sextum Momentum* petebatur ex diversâ motûs celeritate ac directione, quæ Cl. *Cassino* Seniori apparuit ab *Austro in Septentrionem*: in hemisphærio visibili, quidquid sit de varietate inclinationis, quæ ipso judice in Observatione 9 Maji: *causa Optica tribui non poterat*. Hæc autem difficultas ex tam diverso motu centri non tollitur, sed augetur per novas Blanchini Observationes, qui motum apparentem macularum in hemisphærio viso constanter observavit ferri a *Septentrione in Austrum*, etiam quando macularum Polus Australis erat Terris expositus, ut paulò ante notatum; & quidem non 23 $\frac{1}{3}$ horis, sed diebus 24 $\frac{1}{3}$.

5. An. 1727 sollicitati secundâ vice siderum Inspectores ad confirmandas laudati Præsulis observationes, tunc ineditas, ut ex pluribus testibus *cognitio exploratior* haberetur [a], & Venus Cœlestis *fieret Planetarum systematis magistra*, redivivis Ptolemaicis, non ex diuturnitate revolutionis circa proprium axem, quod non erat ad intentum, sed ex successivâ macularum illuminatione. Sub initium Septembris ejusdem anni 1727, excellenti Eustachii Divini Telescopio palm. 24 vidi non semel in Hespero (ut alias in Phosphoro) nunc tres, nunc quatuor apparentes maculas in arcum sinuatas insistentes sectioni, quæ dividebat segmentum illuminatum ab obscuro, summitate illarum semper in Solem directâ: nec post horam variabant sensibiliter situm. Sed plura impulerunt ad cohibendum Vid. Fig. 48.

(a) In Elencho Prior. Invest. Veneris Planetæ. Flor. 1727.

dum optatæ evidentiæ assensum. Primùm, quòd Socius, cui eadem phænomena ostendebam, negaret sibi videri illas esse veras planetæ maculas, pro quibus censebat opus esse longiori telescopio. 2. Constans diversis temporibus verticis in Solem directio. 3. Similitudo non solùm in tali directione, sed etiam in figurâ, & colore subrubente cum degradatione in partibus a Sole remotioribus (& quidem in directum axis Telescopii, ne quis suspicetur spurios vitri colores, qui etiam extra conjunctiones inexpertis apparent circa limbum, quando hunc planetam non per axis directionem intuentur) cum iis, quæ non raró conspiciuntur super Orientali Telluris horizonte, quando Sol occidit: cuspides enim, quæ tunc apparent, poterant in casu nostro in arcus opticè degenerare propter nimiam distantiam, ut anguli vertex insensibilis redderetur. 4. Nihil tale in subalbidis, seu cinereis aliorum planetarum maculis deprehensum. 5. Expectatus Academiarum, & Illustrium Astronomorum consensus, qui plurimas Observationes [a] peregerunt ab Æstate ann. 1727, usque ad Septembrem 1729 præsertim in R. Sc. Ac. Paris. ubi Astronomiæ Principes D. D. *Jac. Phil. Maraldi*, & *Jac. Cassini* adhibitis optimis Telescopiis 120 palmorum Romanorum, sive 82 ped. Paris., tum Hartsoeker 114 pedum omni favorabiliore observandi occasione studiosissimè quæsitâ, nullam in Veneris Disco maculam deprahendere potuerunt; sed solùm, quòd portio vicinior curvitati sectionis minus fulgeret constanti tenore (propter majorem radiorum obliquitatem) quam limbus exterior convexus in quem radii magis directi cadebant. Similiter alii locuti, uno tunc quoque excepto Blanchinó cum sociis, quos Ro-

(a) *Cl. Jac. Cassin.* in L. L. missis ad Marchionem la Bastie initio Septembris 1729 = Cependant quelque attention que nous y avons faite M. Maraldi, & moi, toutes les fois que le Ciel a etê serein, dans plus de trente Observations, nous n'avons pu apercevoir aucune Tache sur le Planete de Venus, &c. Confer eundem. Elem. Astron. L. VII, c. 1 sub finem.

Romanarum suarum Observationum testes allegat. Ex ejus figuris, postquam editæ sunt (præsertim ex ea, quam eruit ex Observatione d. 16 Februarii 1726., & 9 Septembris 1727) agnovi phænomena ab ipso Romæ visa esse eadem, quæ nos vidimus Florentiæ: nisi quod de colore, ejusque degradatione nullum verbum fecit, arcus verò nonnihil depressos pingit, & valdè exactâ æqualitate undique terminatos, addita hinc inde macula *S T* circa polos, quas nunquam observavi: quamquam de macula *T* circa polum Australem hæret dubius *Blanchinus* ipse, præsertim pag. 55 expectans ulteriores observationes. Vide ejus TAB. II, & III.

6. Quia verò maximè in re Literariâ locum habet principium Pindaricum: *de nullâ re desperandum* (a), ut impedimenta submoveantur, & indicetur modus obtinendi votorum complementum, insinuo modum observandi: nam si essent maculæ constantes in planetæ superficie, quid obstat quominùs iterum apparerent? An rara occasio observandi? At in novem mensibus, quibus Hesperus sequitur Solem uno ferè mense cum dimidio, tempus est observandi saltem a maximâ digressione vespertinâ usque ad retrogradationem. Idem dic in novem aliis mensibus (integra enim apparens revolutio Veneris ad Solem dicitur dierum 583, hor. 22, 10', quamvis periodus in propria orbitâ absolvatur diebus 224, hor. 16, 39', 4") quibus Phosphorus præcedit Solem a fine retrogradationis, quando incipit duos digitos illuminationis ostendere usque ad maximam digressionem, imò, & ultra dichotomiam ad aliquod tempus antequam nimium a Terris removeatur. An aëris puritas deposcitur? At memorata phænomena visa sunt Romæ, & Florentiæ in aëre crassiori, quæ in aëre purissimo nunquam licuit per tot annos intueri, ut hìc Senis, ubi aër defæcatissimus,

(a) *Pindarus* Pythiæ Ode II. Χρημάτων ἄελπτον οὐδὲν ἐστι.

adeout nudo oculo viderim aliquando in ipsa Meridie ultimam Lunæ phasim biduo ante conjunctionem, & nudo pariter oculo circa eamdem horam conspecti fuerint planetæ Jovis, & Veneris. An longiora Telescopia? At hic habebamus idem telescopium, quo Florentiæ deteximus, non brevius illo, quo utebatur Bononiæ Cassinus Senior, quando detexit sua phænomena Veneris, & Martis; alia duo 50, & 75 palmorum nobis ostendebant objecta majora, sed minus perspicua. An dies serena? sæpius expectatum Cœlum post pluvias serenissimum, & Luna infra Horizontem constitutâ. An hora observationis opportunissima? Experientiâ didici aptissimam esse tribus circiter horæ quadrantibus post Solis occasum vespere, aut tantumdem mane ante Solis ortum, quando planeta noster nec a proprio splendore, nec a majori crepusculi lumine obruitur, nec inter crassiores Horizontis vapores immergitur. Et ne quis causetur diversum ad Solem & ad Terras aspectum, aut locum remotiorem, quæsivimus in fine primæ, & secundæ Octaëteridis (nam post octo annos Venus apparet ex Terris in eàdem ferè Eclipticæ longitudine cum præcessione unius diei) ut ineunte Septembri 1743, qui respondet observationibus anni 1727: & mense Majo 1745, quando Hesperus erat in Signo Ascendente Geminorum, & Borealis respectu Solis, & phasis illuminata trium circiter digitorum erat non longe a Perigeo, ac respondet observationibus anni 1729; nulla tamen sive a nobis, sive ab aliis, quos tertiâ vice sollicitavimus, post annum 1729 detectum macularum in Venere vestigium a tot oculis spectatorum, tanto labore, tantâ diligentiâ, tam multis observationibus, tam diversis in locis, quibus gratias habebimus quidem semper, quamvis pares referre non valeamus.

7. Ex his omnibus liquet *Primam hypothesim*, quòd sive priora phænomena an. 1666, &c. sive recentiora an. 1726 fuerint constantes maculæ in superficie planetæ,

netæ, esse quidem verisimilem, ac probabilem [a] tum ex earum apparenti duratione (nisi fortè quis dicat instar Iridis, vel fluminis eadem in specie, quod est minùs credibile) tum ex aliis circumstantiis, tum ab auctoritate Clar. Virorum, qui excusare conantur anomaliam, ac præsertim, quòd nostro aspectui, ut plurimùm subducantur, sive ex eo, quòd Venus intra lumen Zodiaci immergatur, sive quòd densiori cingatur atmosphæra, quæ corpus ipsum planetæ videre non sinat; At cùm Zodiaci lumen plerumque sit ita rarum, ac semidiaphanum, ut per illud Stellæ fixæ primæ magnitudinis aspiciantur, & Cl. VV. *Philip. de la Hire*, ac *Guillelmus Derbam* [b] viderint in sectione denticulatâ inæqualitates, seu montes Lunaribus majores, quis audeat negare ipsum planetæ corpus ab ipsis conspectum, qui tamen maculas non viderunt? Quare opto quidem hanc primam hypothesim verificari, novisque observationibus confirmari, quod erat nostrum votum; & sic veras in hoc planeta maculas primus detexisset Magnus *Cassinus*; sed adhuc quæsita evidentia causæ absoluta. Idem dic de II *hypothesi*, quòd ea phænomena evanuerint, eò quòd essent maculæ minimè constantes, sed *similes iis, quæ in Jove, & Marte magnam mutationem subeunt* [c]; nam præterquamquod ingentes mutationes faciliùs est admittere in atmosphærâ (ut dicitur de atmosphærâ Saturni [d]), quàm in Oceano, nec habemus in aliis planetis exemplum figuræ perpetuò directæ in Solem, nec habemus contrarium motum nunc ab Austro in Septentrionem, ut an. *1666*, &c. nunc a Septentrione in Austrum,

(a) *Blanchinus* ipse in Epistola ad nos data d. 10 Octobr. 1727. = Posso inferire, che quelle macchie, o mari sieno parti del globo di Venere, &c. . . . . Niuna idea più accertata io posso dare di questa, che immagino *verisimile* per le osservazioni fin quì fatte.

(b) *De la Hire* in Commentar. Reg. Sc. Acad. 1700.

(c) Hanc unà cum aliis hypothesibus indicavimus in nostra citatâ Epistolâ ad Blanchinum.

(d) V. *Jac. Cassini* Elem. Astronom. L. IV, c. 1.

ut an. 1726, & 1727, &c., etiam quando creditus polus Australis Terris obvertebatur, ut supra visum est: Nec habemus tantam vertiginis varietatem, ut altera sit horarum 23 $\frac{1}{2}$, altera dierum 24 $\frac{1}{3}$. Quòd si Judice Cl. *Jac. Cassino* præferenda est ea hypothesis, quæ cæteris paribus habeat præterea hoc emolumentum, ut æquè bene repræsentet observationes per hos duos Astronomos peractas, id invenitur in tertiâ sententiâ, quæ tribuit utraque phænomena substantiæ Æthereæ diversæ densitatis. Hanc admittunt quicumque admittunt Cœlestia supra Lunam meteora, ex quibus gigni putabant Cometas (a) *Heraclitus*, *Galilæus*, *Keplerus*. Quod si Cometæ ponantur Mundo coævi (quos cæteroquin comitantur exhalationes in caudis, & barbis in contrariam a Sole partem projectis) adhuc præter illos admittuntur *Cometoides* (b), sive *mixta imperfecta*, *in Ætheris regionibus genita*, *& vel propriâ inflammatione*, *vel Luminis a Sole mutuati reflexione emicantia*. Sed nihil magis assimilatur colori macularum, quas in directum axis Telescopii (ubi cessant spurii colores) nos observavimus in Venere, quàm *Auroræ Borealis*, quam multi oriri ajunt ex diffusione, vel reditu materiæ *Zodiacalis Luminosæ*, eamque lentis instar Solem cingere, atque ex ejus atmosphæra diffundi existimat Cl. *D. Mairan* in præclaro tractatu de illâ edito, & inserto in Actis tàm Acad. Regiæ Parisiensis, quàm Londinensis (c): quæque juxta scripta *Newtoni* nihil aliud est, quàm heterogenearum partium congeries, per Ætherem expansa, undique confluens, & rediens in Solem, præsertim a partibus Mundi remotioribus, quales sunt poli.

8. In hoc uno Zodiaci Lumine habemus quidquid

(a) V. *Plutarchum* de Plac. II. 3 *Galilæum* in Trutin. *Keplerum* in sua Cometarum Physica.

(b) *Marchio Polenus* de Vortic. Cœlest. n. 212.

(c) *D. Mairan* Lib. cit. §. I, c. 3, pag. 22, qui Liber inscritur Commentarii R. S. Ac. Paris. an. 1731, & in compendium redigitur a D. Jo. Eames in Actis, seu Transactionibus R. Soc. Londinen. an. 1734.

quid requiritur ad ſalvanda memorata phænomena univerſa circa apparentes Veneris maculas, & faculas. 1. *Materiam aptam* inficere objecto ſuo ſplendidiſſimum Veneris ſegmentum illuminatum. 2. *Colorem* Auroræ ſubrubentem, ſive ex innatâ luce, ſive ex reflexione propter convolutionem materiæ diverſæ denſitatis ab Æthere, quæ phyſica cuique obvia, præſertim in ſpumâ albicante, quamvis ex duobus diaphanis, hoc eſt aquâ, & aëre compoſita. 3. *Durationem* ad plures menſes, & annos: nam Cl. *Caſſinus* Senior (a), qui ſemitam Luminoſam ante alios illuſtravit, vidit Venerem immerſam intra illud lumen ab anno 1685 ad Octobrem 1686 ſive continuatè, ſive interpolatè; imò & ad 1688. 4. *Locum* ſupra Lunam in Æthere, ut alicubi videri poſſit Venerem complecti, alibi non complecti propter diverſam parallaxim. 5. *Cuſpidum directionem* in Solem, a quo diffunditur, & in quem recidere cenſetur. 6. Circa *Motum* notavit (præter diurnum Cœli, communem omnibus Aſtris, & proprium Solis, quæ comitabatur) ſolitum apparere circa mediam noctem ex cardine Septentrionis procedere; unde apparent prodire *Acies Feſti*, & *Cypariſſi*, & *Lumen Boreale:* quamvis non repugnet aliquando prodire ab Auſtro verſus Septentrionem, quando major particularum affluxus confluat, ut fit in æſtu marino, Neque id novum in Cœlo, cùm Cometæ an. 1689, & 1699 motu proprio tenderent a Septentrione in Auſtrum. Viceverſa, Cometæ an. 1472, 1556, & 1707 tenderent ab Auſtro in Septentrionem, dum motu communi omnibus corporibus Cœleſtibus, qui Copernicanos nihil moratur, raperentur quotidie ab Ortu in Occaſum. Cum autem luminis Zodiacalis materia ſit valdè rara non turbat ſenſibiliter motum planetæ, quem diu comitari poteſt, vel propter reſiſtentiam ſubſequen-

(a) *Jo. Dom. Caſſin.* Decouverte de la Lumiere Celeſte, qui paroit dans le Zodiaque an. 1685, n. 34, eaque obſervatio laudatur in Actis Londin. loc. cit.

quentium particularum, vel per attractiones Newttonianus, vel per unum vorticem abreptum ab alio, juxta Physicam Ægyptiorum, Phœnicum, Græcorum in Scholâ Democriticâ, Cartesianorum, &c. ut dici debet de Satellitibus Jovis, & Saturni comitantibus planetam principalem. 7. Retardatio motûs obliqui oriri potest, vel ab exteriore gyro, vel ab imminutâ attractione in majori distantiâ a centro planetæ, vel ex aliis circumstantiis, ex quarum complexione haberi potest apparens irregularitas velocitatis, vel tarditatis. 8. Demum, Globulos lucidos, & particulas quasdam in Zodiaci lumine refulgentes, ac scintillantes vidit non semel (a) idem Physicæ Cœlestis Investigator diligentissimus *Jo. Dom. Cassinus*: ut propterea laudatus ejus Collega D. *De Mairan* (b) relatis in ejusdem luminis phænomenis per modum dubitantis, ac suspicantis concludat: *Num quidpiam simile intervenit in apparitione illius facula, quam defunctus D. Cassinus super Veneris Disco observavit an. 1666, & qua deinde nunquam amplius apparuit?* Non solùm ergo in aliis Universitatibus, quæ teste D. *Eustachio Manfredio* non protulerunt *nisi aliquas suspiciones* (c), & *conjecturas cum D. Cassino*, sed etiam in ipsâ Reg. Sc. Acad. Paris. quæ (d) *Gallicorum ingeniorum præstantia Italicorum laudem sociavit*, non sine fundamento dubitatum est, an phænomenum luminosum an. 1666 fuerit vera macula in superficie Veneris, an potius apparentia Metereologica Luminis Zodiacalis. Quid plura? Quando idem ipse (e) *Astronomia ætatis nostræ facilè*

(a) *Jo. Dom. Cassin.* loc. cit. Confer Transactiones Ac. Londin. 1734.

(b) *D. Mairan* L. cit. pag. 376. edit. Batav. = Enfin n'entrevoit il rien de semblable dans l'apparition de cette facule, que feu M. Cassini apparçut sur le Disque de Venus en 1666, & qu'on n'y a plus retrovée depuis?

(c) D. *Eustachius Manfr.* in Epistola ad nos data 27 Martii 1727 = *Non avendo questi* (*Astronomi* dell' Accademie di Parigi, e d'Inghilterra, &c.) *dato altro, che qualche sospetto, che Venere abbia qualche macchia . . . più tosto per congetture, che per certezza.*

(d) *Blanchin.* Hesper. Phœnom. c. 4. pag. 54.

(e) Ita appellatur Cl. D. Jac. Cassini ab *Eustachio Manfredi*. L. de Gnomone Bonon.

cilè Princeps Rationum Magister, Magni Cassini Filius non degener, & in Paris. Speculâ Successor nobis tandem consentiens ait: quòd si vera foret Veneris revolutio Blanchinianâ [a] *oporteret derelinquere Parentis observationes, tanquam apparentiam meram . . . interim expectando, donec habeantur Observationes magis decisivæ*, seu *certiores*, *&c.* En manifestus in ipsâ nostrâ cunctatione, & conditionali propositione [b] consensus post apparentem dissensum. Non ergo vertendum vitio, cum ipso D. *Jacobo Cassino* dubitare de causâ (nam de effectu, & phænomenis nunquam dubitavimus) quandiu optata illius evidentia non adest. Postremò sicut Amor Veritatis coëgit ostendere cunctationem nostram solidioribus niti fundamentis, quàm primo fortasse aspectu alicui appareret, nec esse sinistrè accipienda quæ offeruntur dexterâ, convertendo in objectiones quæ aliis [c] *cogitata*, *doctè admodum deducta* judicantur, nihilque imminutam erga Cassin. Seniorem, non minùs rerum inventione quàm eruditione, perspicuâque docendi methodo Clarissimum, debitam æstimationem (ut mirum sit optimum Philopatorem de hoc timere potuisse, ubi memorata conditionalis non minori cum circumspectione quàm ab ipso filio proferebatur, ut nuper ostensum est), ita Charitas, & Amor communis boni, quod ex mutuâ concordiâ oriri potest, suadet, ut studiorum nostrorum sectatoribus veluti lampada inextinctam tradam venerationem erga [d] *novum Sosigenem Jo. Dom. Cassinum*, totamque Regiam Scientiarum Acad. Parisiensem, non solùm de Astronomia

(a) *Jac. Cassini* Element. Astronom. L. VII, c. 1. = Si on soutient qu'elle ne s'acheve qu'en 24 Jours, come là pretendu M. Bianchini, il faut intierement rejetter celles de Mon Pere, comme n'etant qu'une apparence trompeuse.

(b) Nostra illis verbis concepta; Si *propter insinuatas rationes idem conjicere liceret*, *&c.* Cassinum Seniorem a fallacia immunem probavimus: Gallicum Filii verbum *apparence trompeuse* vertimus apparentiam meram, majori cautione, & respectu, &c.

(c) *Blanchini* Hesper. Phænom. c. V, pag. 59

(d) V. *Fontanelle* a secret. Acad. in elogio Jo. Dom. Cassini.

mia cæterisque naturalibus facultatibus, sed etiam de Evangelii Præconibus ex nostra Soc. missis in Indias, Siamum, & [a] Imperium Sinarum optimè meritum, cujus commentaria non desinam commendare. Neque erit qui non agnoscat, si *attendere* placuerit, non tantùm in præmissâ Physica Cœlesti, sed etiam in Logicâ concordiam nostram cum incomparabili Cassino Seniore docente [b] ,, *quamcumque pulchritudinem habere* ,, *possit una hypothesis, non oportet statim alias velut inutiles excludere, si capaces sint easdem apparentias repræsentandi. Tutius est plures proponere, ut simul comparata cognoscendam præbeant excellentiam illius, quæ aliis præferri meretur: & quemadmodum exploratum non est unam hypothesim, quæ peractis observationibus congruit, conformem fore etiam observationibus peragendis; non erit inutile plures ante oculos habere, ut ad iteratas observationes explorentur.* ,, En exemplo inter viventes non adeò frequenti, atque in re ab aliis non pertractatâ veterem, ac familiarem nobis parœmiam comprobatam: *Musicam docet Amor*. Ne verò quispiam hoc ipso exemplo abutatur, advertat superiorem concordiæ demonstrationem negare non licuisse Paterni nominis, virtutis, ac dignitatis haeredi non minùs ex veritatis, quàm ex parentis amore, aperto placidoque vultu loquenti, non per contumelias, aut convulsas calumnias, aliasve impotentis animi irruptiones, quae vel solo silentio contemni merentur, ubi illud non est contrariae falsitatis approbatio, sed non profuturae curationis derelictio.

CAP.

(a) V. præsertim commentaria R. S. Ac. anno 1693.

(b) *Jo. Dom. Cassini* de la Lumiere Celeste §. XV.

CAPUT VIII.

De reliquis Stellarum occultationibus observandis.

§. XXIV. *An, & ubi tres Planetae superiores observari possint in Sole. Nullus primarius cadit in umbram alterius. MARS obtectus a Venere, & a Lunâ.*

TRes Planetae superiores nequeunt ex Terris observari in Sole (posset in Sole observari Mars ex Jove, & Mars, & Jupiter ex Saturno) quia perigei sunt in illius oppositione apogei, altiores Sole. Mars potest obtegere Fixas, Saturnum, & Jovem, vicissim potest Eclipsim pati a Mercurio, Venere, & a Luminaribus. Venus texit Martem an. 1590 spectante Maestlino 3 Octobris (13 stylo novo hor. 5 mat. [a])' Quid simile visum antiquitus teste Proclo [b], quae fuit mera occultatio, cùm nullus primarius Planeta cadere possit in umbram alterius primarii, ut facile est demonstrare ex datis semidiametris apparentibus illorum, & proportione semidiametrorum, quas habet Orbita uniuscujusque; nam Luna consideratur ut Satelles Telluris.

Lunam Dichotomam ex obscura sui parte opticè subingredi Stellam Martis, ac deinde prodire ex parte illuminata, se vidisse testatur [c] *Aristoteles* (id contigit, *Keplero* judice [d], an. ante aeram 357, d. 4 April. sub vesperam) addens: *Similiter autem, & de aliis dicunt Astris, qui dudum observaverunt a plurimis annis*

Y

(a) *Keplerus* in Opticis p. 305.
(b) V. *Ricciol.* Almag. L. V, c. 1 in Schol.
(c) *Aristoteles* II de Coelo, cap. 12, text. 60.
(d) *Kepler.* de Stella Martis c. 69: Aristoteles autem natus est ann. prim. Olympiadis 99, i. est 384, a. a. a., ergo aetatis an. 27, & non 21.

nis Ægyptii, & Babylonii, a quibus multam fidem habemus de unoquoque Astrorum.

An. Domini 1632, d. 5 Februarii Martem a Luna occultatum vidit Madriti *Michael Florentius Langrenus*; post minuta horaria 57 $\frac{1}{2}$ emergere ex limbo Occidentali culminante gradu Æquatoris 193, 35' (en modus notandi tempus in defectu Horologii): eandem occultationem observarunt *Gassendus* Parisiis (a); *Hortensius* Leydae, ideft Lugduni Batav. &c.

An. 1642, d. 15 Augusti. Luna pariter occultavit Martem, vidente Bruxellis *Langreno*, dum Meridianum attingeret aequatoris gr. 300, 33'. Emersit dum culminaret Æquatoris gradus 308, 54', 11''.

An. 1676, d. 31 Augusti: Luna ex parte sui clara occultavit Martem Oxonii h. 12, 10', 42", emersit hor. 13, 10', 41" (b).

An. 1707, die 10 Martii (Massiliæ, ut reor) P. *Laval* S. J. obscurum Lunæ limbum Mars apparuit attingere hor. 4, 32', 7", ex integro immersus hor. 4, 32', 17". Emersio visa Monte Pessulano ex Limbo Lunæ illuminato hor. 4, 58', 36", tota duratio 33', 6", in distantia 6' a cornu Lunæ meridionali, ut refertur in Commentariis R. Sc. Ac. Paris. illius anni. Vide Fig. *MM* TAB. IV superadjectam.

An. 1723, die 5 Civili Januarii circa hor. 7, 8 post mediam noctem, Mars immersus fuerat ultra limbum Lunæ, observante Romæ Ill. *Blanchino*, nisi fòrtè obstabat lux Auroræ quominus videretur.

An. 1726. Calculus promittebat similem immersionem 18 Januar., 4 Februarii, & 1 Augusti, ex quibus primam vide in Commentar. R. Sc. Ac. Paris. ejusdem anni p. 368. Quandiu occultentur inconstantes Martis maculæ, facile est inferre ex ejus vertigine, quæ inventa est horarum 24, & 38', vel 40': unde

(a) Vide *Ricciol.* Aftron. Ref. Lib. VIII, cap. 7.
(b) V. *Journal* de Sçavans an. 1677, & Mem. R. Sc. Ac. Paris. 1711. pag. 23.

de aliqua macula poteſt per Æſtatem in ſingulis noctibus latere in Hemiſphærio ſuperiori ultra unum menſem.

§. XXV. *Occultationes JOVIS: ejus Satellitum Eclipſes, & phænomena quomodo obſerventur, ac prædicentur.*

An. Dom. 498, 1 Maji mane circa horam nonam Jupiter a Marte obtegi viſus eſt, quaſi ob radios adventitios nihil diſtarent [(a)].

An. 847, Jupiter a Luna occultatus Menſe Januario, inſpectante quodam Monacho, de quo *Keplerus* in Aſtron. Opticâ.

An. 1591, die 9 Januarii ſtyl. vet. (19 Greg.) Jovem a Marte obtectum, ut igneus, ac rubens ipſius color arguebat; Viderunt *Michael Maſtlinus* Tubingæ, & *Keplerus* [(b)].

An. 1646, die 24 Decembris Jupiter emerſit ex Luna hor. 8, 39' $\frac{1}{2}$ Dantiſci, obſervante *Hevelio*, ut ipſe refert pag. 477 Selenographiæ.

An. 1647, 20 Januarii Pariſiis ſpectante *Gaſſendo* Jupiter hor. 14, 17' attigit Lunæ marginem: poſt ſemiminutum totum texit. Jupiter emerſit ex limbo Lunæ Occidentali hor. 15, 0', 30'' [(c)]. Eodem anno ibidem 12 April. hor. 10, 4' dimidium præciſè Jovialis Diſci defecit ex parte limbi Lunæ illuſtrati. Inde minui cœpit jucundum ſpectaculum uſque ad hor. 10, m. 9 $\frac{1}{2}$, quando Jupiter emerſit totus [(d)]: Majoricæ fuit occultatio totalis ex obſervatione D. *Vincentii Muti* (alibi nulla propter diverſitatem Lunaris parallaxis) Immerſionem vidit hor. 9, 56': Emerſionem hor. 10, 48' [(e)].

An-

(a) V. *Ricciol.* Aſtron. Ref. L. IV, cap. 9.

(b) *Keplerus* Aſtronomiæ Opticæ pag. 305.

(c) *Gaſſendus* in Epitome pag. 910.

(d) Vide *Ricciol.* Aſtron. Reform. L. VI. c. 6.

(e) Vide *Ricciol.* L. III. Aſtronom. Reform. c. 5.

Anno 1679, die 5 Junii; vide Commentaria R. Sc. Acad. 1680, pag. 193.

An. 1686, die 19 Aprilis: In Commentariis ejusdem Acad. Paris. 1711, pag. 24.

An. 1704, die 27 Julii Parisiis spectantibus Clar. VV. *Cassino Seniore*, & *Jacobo Philippo Maraldi* (vide Commentaria ejusdem anni pag. 316) h. 1, 22', 51", limbus occidentalis Jovis cœpit tangere clarum, & Orientalem Lunæ limbum telescopio 8 pedum hor. 1, 22', 57", telescopio 18 pedum. Totaliter immersus hor. 1, 24', 20", emersio ex Occidentali, & obscuro Lunæ limbo jam cœperat hor. 2, 6', 43" post merid. ergo hæc observatio facta est interdiu.

Eadem Conjunctio observata Bononiæ a *Manfredio* hor. 2, 6', 18" primus contactus ibidem a *Stancario* hor. 2, 6', 27". Totalis immersio a Manfredio hor. 2, 7', 48", a Stancario hor. 2, 7', 39". Jam emerserat h. 2, 51', 32" Manfredio; 2, 51', 38" Stancario.

An. 1715, die 24 Julii cœpit hor. 1, 57', 16" p. m. n. Primus Lunæ limbus ad Lunam: hæc texit Jovem totum paulò supra Galilæum hor. 1, 58', 26" post mediam noctem, inter diem 24, & 25, emersio cœpit hor. 2, 56', 56". Corrigenda propterea editio Veronensis Observationum *Blanchini*, quæ notat eamdem horam post meridiem. Vide Fig. *RR* insertam TAB. X.

An. 1716, die 4 Januarii nocte sequente (V. Observat. *Blanchini*) hor. 11, 20', 21". Jupiter ad limbum Lunæ hor. 11, 21', 45", totus tectus cœpit emergere hor. 0, 28', 14": totus emerserat hor. 0, 29', 45". Centrum Jovis, & Lunæ descripsere eumdem parallelum. Hæc autem, ut & præcedens conjunctio fuit circa nodum Lunæ descendentem, sed prior biduo post ultimam Lunæ dichotomiam: posterior biduo post priorem dichotomiam, seu quadratum aspectum cum Sole: inter utramque intermedia fuit Jovis retrogradatio.

tio. Mitto plura alia similia phænomena in Jove non infrequentia. Si quis velit durationem occultationis Macularum Jovis, cùm ejus revolutio circa proprium axem aliquando sit hor. 9, 56′, aliquando 9, 50′, paulò majus dimidium istius temporis tribuendum tempori, quo eadem pars est in Hemisphærio superiori nobis non exposito.

Verùm inter ea, quæ ex doctrinâ primæ partis intelligenda, & exponenda nobis relicta sunt, non infimum locum obtinent *Eclipses Satellitum Jovis*, quorum usus permagnus in inveniendâ longitudine Geographicâ. Postquam detecti fuerunt a *Galilæo* in Italiâ [a], & *Simone Mario* in Germaniâ circa ann. 1610, Illustris. *Jo. Dominicus Cassinus* an. 1668 edidit Bononiæ Ephemeridas configurationum, congressionum, & Eclipsium quatuor Jovis Satellitum, unà cum suis Tabulis, quas deinde correxit, & auxit in Gallia an. 1693. Idem an. 1665, die 2 Septembris, cùm Etruriam peragrans esset in Civitate Plebis [b] distinxit duplex genus Eclipsium Jovialium Comitum, aliud circa superiorem sui conjunctionem cum Jove, dum ab Occidente incidunt in ejus umbram, vel dum ab ejus corpore occultantur (gyrant ab Occasu in Ortum ex parte superiori, ab Ortu in Occasum ex parte inferiori) aliud circa inferiorem sui conjunctionem cum Jove, quando apparent ejus discum ab Orientali Limbo subingredi, atque in illum umbram suam projicere [c], semper tamen in partem Soli aversam. Talium *Eclipsium phænomena* sunt hæc. I. Quando Jupiter post suam cum Sole conjunctione est ad Occasum Solis, umbræ Satellitum projiciuntur in Occasum, adeòque tunc præcedunt suum Satellitem. 2. Viceversâ, quando Jupiter post suam cum Sole oppositionem est ad Ortum Solis, umbræ quoque Satellitum projiciun-

(a) Vide *Wolfium* Element. Astronom num. 486.

(b) *Moraldi* in Commentariis Reg. Sc. Acad. 1714, pag. 37.

(c) Umbra Quarti effugit Jovem per sex annos.

ciuntur in Ortum, adeòque sequuntur suum Satellitem, & in Disco Jovis apparent instar maculæ nigræ: ex motu autem ferè æquabili, præsertim circa margines distinguuntur a maculis Jovis, quæ circa margines opticè attenuantur. 3. Dum Satellites immerguntur in umbram Jovis non apparent mutare phases propter nimiam distantiam; sed solùm minuere lumen, & splendorem. 4. Aliquando tamen sine Eclipsi crediti sunt minuere apparentem magnitudinem fortè ob copiam macularum, quæ illos magna ex parte obfuscaret; unde etiam redditur causa, cur umbra in Jovis Discum projecta, subinde appareat major toto corpore Satellitis, quod & ab obliquâ projectione oriri potest. 5. Unus Satelles aliquando, sed raro, observatus est obscurare alium Satellitem (a): & hoc est tertium genus Eclipsium, quod patiuntur. 6. Egressus primi Satellitis ex Umbrâ Jovis aliquando fuit tardior 14', dum Jupiter esset Apogeus propè conjunctionem cum Sole: unde orta controversia de propagatione lucis in tempore; sed hæc nondum evincitur, quandiu non probatur phænomenon illud Anomaliæ in Orbitâ Jovi viciniſſimâ, aut alteri causæ tribui non posse; atque, ut tribueretur communis esse deberet in tanta distantia tribus aliis Satellitibus, quod censetur repugnare observationibus. 7. Primi, & secundi, hoc est duorum interiorum immersiones apparent a conjunctione (nempe postquam Jupiter a radiis Solis emersit) ad oppositionem: emersiones ab oppositione ad conjunctionem. 8. Aliquando etiam circa quadratos aspectus visæ sunt tam immersiones, quàm emersiones tertii, & quarti Satellitis: rarissimè secundi, nunquam verò primi. 9. Quarti Satellitis immersiones simul, & emersiones videntur ultra 24 grad. distantiæ Jovis a Sole. Idem circa nodos (Nodi Satellitum ab ineunte hoc sæculo sunt in Aquarii, & Leonis gr. 14.

(a) *Joan. Dom. Cassin.* Les hyp. & les Tables de Satellit. Paris. 1693, p. 17, n. IV.

14, 30'. Inclinatio Orbitæ gr. 20, 55' esto secundi, & tertii videatur aliquantò major, & cum aliquâ inæqualitate) patitur Eclipsim totalem: partialem, quando semidiameter umbræ Jovis est ferè æqualis latitudini Satellitis, visæ ex Jove gr. 20, 25' circiter; nullam quando est in distantia gr. 52 a Nodis, quia tunc effugit umbram Jovis. 10. Tempus ingressionis diametri in Discum Jovis (hoc præsertim in quarto sæpe est inæquale tempori egressionis propter obliquitatem). 11. Moram centri Satellitum in Disco Jovis, & 12 durationem singulorum in umbra Jovis in principiis Cassinianis (si placeat iteratis observationibus confirmare, aut conferre cum numeris Newtonianis, Flamstedianis.) Vide in Tab. Numericâ XVI.

Modus observandi praedictas Eclipses non est diversus ab aliis. Telescopium directum non debet esse minus 5 pedibus, alioquin aegrè discernerentur (dixi *directum* propter Newtonianum reflexum, quod in minori longitudine aequivalet majori) unde praestat adhibere longiora, quae tamen seriùs ostendunt immersiones, citiùs emersiones, quando angulus distantiae respectu telescopii minoris est insensibilis. Sic Satelles, qui sereno Cœlo evanuerat telescopio 15 pedum, videri pergebat per alia octo minuta secunda separatus a Jove telescopio 23 pedum; quasi excessui singulorum pedum corresponderent totidem minuta secunda temporis. In Commentariis R. S. Ac. Paris. an. 1719. D. *J. Cassini* telescopio 16 pedum vidit citius emersionem 30" temporis, quàm per telescopium 10 pedum, quasi excessui singulorum pedum responderent 5". Paulò ante notatum excessui 10 pedum correspondere excessum 6": sed neque hanc mediam proportionem ubique servatam vidimus in Observationibus, nec est verosimilis in longissimis telescopiis 100 pedum, &c. *Duplex methodus* calculandi Satellitum Jovialium Eclipses traditur ab utroque *Cassino* in praeceptis, & usu suarum Tabularum, altera quidem juxta

ta

ta morem usitatum in aliis planetis per signa, & gradus, subtracto vero loco Jovis viso ex Sole pro primâ aequatione, & viso ex Tellure pro secunda aequatione; tum habita distantia Satellitis a conjunctione superiore in arcu convertitur in minuta horaria; quod tempus subtrahendum, quando haec distantia est in primis sex signis, addendum quando est in sex posterioribus. Si locus nodi satellitum Sign. X, gr. 14, min. 30' subtrahatur ex loco Jovis viso ex Tellure, habebitur distantia Jovis a Nodo Satellitum. Si idem locus Nodi subtrahatur a vero loco Jovis viso ex Sole, qui est idem ac Satellitum tempore superioris Conjunctionis, habebitur distantia Satellitis a Nodo. Pro conjunctione inferiore additur, vel subtrahitur semirevolutio, seu dimidium temporis periodici cujusque Satellitis (vide Tabulam praedictam) & sic medio tempori incidentiae in umbram correspondebit tempus incidentiæ in Discum: Tempori emersionis ex umbrâ correspondebit tempus egressionis ex Disco Jovis quamproximè, quæ duratio erit exactior, si habeatur ratio æquationis temporis. Cum his elementis licet adire Tabulas prioris methodi. Altera methodus ex inventione *Cassini* Senioris per Tabulas peculiares cum duplici numerorum serie, quarum prima continet numerum revolutionum, quas Satelles absolvit dum Jupiter conficit Zodiacum, v. gr. primus Satelles 1441 revolutiones: secunda continet numerum revolutionum, quas Satelles absolvit ab unâ ad alteram oppositionem Jovis cum Sole, v. gr. in primo Satellite 225, 4. Hunc canonem Cl. *Jac. Cassinus* Filius extendit ad tres reliquos Satellites, divisâ cujusque Orbitâ, sive integrâ revolutione 360 grad. in sua minuta 21600, ut numerus I repraesentet minuta distantiae Satellitis a Perihelio Jovis: numerus II minuta distantiae Satellitis ab oppositione Jovis cum Sole. In ultimâ columnâ additur summa revolutionum per singulos annos integri saeculi collecta, v. gr. 207 in fine primi anni respectu primi Satelli-

tellitis. Hìc quoque adjicitur duplex Æquatio, ut monent tituli sequentium Tabularum, quibus a suis Auctoribus praemittitur usus perspicuè traditus, ut non sit opus ulterius explanare.

§. XXVI. *SATURNI occultationes*; *ejusdem Satellitum Eclipses variæ. Quandonam Annulus videri desinat in Terris. Arcus visionis Stellarum, & occultatio per combustionem.*

Saturnus occultari potest a caeteris omnibus Planetis. An. 1563, die 24 Augusti hor. 14, 30' Aurange, *Junctinus* vidit Saturnum Australiorem in gr. 28 Cancri quasi cooperiri a Jove, ut ipse narrat in Praefatione ad suas Tabulas. Idem ibidem refert, Julianum *Ristorium de Prato* Carmelitam S. T. D., & ipsius Junctini praeceptorem an. 1536, die 19 Martii circa secùndam noctis horam vidisse Saturnum propemodum tectum a Marte. De Sole nulla habetur ratio, cùm suis radiis obruat Saturnum, etiam quando habeat latitudinem longè majorem semidiametro Solari: licèt enim arcus visionis, seu distantiæ a Sole, in quâ videri possit variis in locis, & respectu diversorum oculorum sit varius; tamen pro quarto climate a *Ptolemæo* Lib. VIII Synt. c. 6 determinatur in Fixis primæ Magnitudinis gr. 12, in Saturno 11, in Jove 10, in Marte 11, 30', in Venere 5, in Mercurio 10; alioquin vel planeta diceretur *Combustus* sub Solis radiis, vel in *corde Solis* cum illo conjunctus in minori semidiametrorum utriusque distantiâ.

In conjunctione cum Lunâ visa est non semel Saturni occultatio. Athenis an. Æræ Diocletiani 219, die 17 Mechir, hor. 4 ferè (hoc est interprete *Bullialdo* (a) anno Christi 503, die 21 Februarii hor. 11, 14' post mer. Saturno existente in Cancri gr. 6, 41', 28": Latit. Lunæ visa Austral. 19', 27") Saturnus visus

(a) *Bullialdus* Astron. Philol. L. VI, c. 5, ex M. Scr. Biblioth. Parisien. num. 114.

ſus eſt abſcondi ultra Lunam: emergere poſt horam, cum $\frac{1}{4}$, ut per centrum Lunæ tranſierit hor. ferè 5. An. 1482, die 12 Jan. occultatus fuit a Luna, teſte Waltero (a). An. 1722, die 10 Februarii, hor. 14, 55' prædicebatur ortus Saturni a Lunà occultati, ejuſque emerſio hor. 15, 47' ad merid. Bonon. in Ephemer. D. *Manfredi*. Occultationem an. 1678, d. 27 Febr. Vide in Fig. *NN*, TAB. IV.

Saturni annulus multiplici modo Terrigenarum aſpectui ſubtrahitur. I. Quando obvertit nobis planum non illuminatum, ut ſub finem Maji 1671. Superficies illuminata eſt Auſtralis, quando tendit a gr. 19, 45' Piſcium, ad grad. 19, 45' Virginis. Viceverſâ, Borealis, quando a prædicto gradu Virginis tendit ad Piſcium grad. 20. II. Quando Sol eſt in plano producto ejusdem annuli, qui cenſetur parallelus Æquatori Saturni, ubi ſi conſtitueretur oculus in Æquinoctio illius planetæ haberet Eclipſim Solarem integro menſe diuturniorem, impediente Solis aſpectum annuli craſſitie, quam *Hugenius* extendit ad ſexcenta milliaria Germanica. Obſervationes docuerunt ſufficere elevationem Solis gr. 1 $\frac{1}{2}$ ſupra planum annuli, ut hic videri poſſit ex Terris. Extra Æquatorem oculus pateretur tenebras in meridie, ubi projicitur umbra annuli. III. Hæc cruſta non videtur ex Terris propter nimiam diſtantiam, quando oculus noſter eſt in ejus plano producto. Sic an. 1714 ineunte Octobri anſæ cœperunt attenuari: die 12 remanſerat ſola anſa Occidentalis; deinde etiam hæc evanuit, quando die 14 Saturnus rotundus apparuit. Locus Saturni Geocentricus erat in 19° 17' Virginis. Locus heliocentricus in 16° 11' Virginis. Diſtabat ergo a Nodis annuli, ſive ab interſectione annuli cum ſuâ Orbitâ quatuor ferè gradibus; ergo annulus videri deſiit non ex defectu luminis Solaris, ſed quod oculus noſter eſſet ex directo

(a) Apud *Keplerum* Aſtr. Opt. pag. 409.

cto annuli in transitu ab uno plano ad aliud. In medio tamen Disco tunc apparebat fascia nigra, quæ erat annuli umbra. Quatuor priores Satellites videbantur describere lineam rectam in Disco Saturni, quæ est alia species Eclipsis. Hinc ex diversis causis, præsertim accedente Saturni retrogradationes possunt eodem anno Solari annuli ansæ bis, aut etiam ter evanescere [(a)] propè suos nodos. Nodi annuli, ut & interiorum quatuor Satellitum nunc censentur in grad. 22 Virginis, & Piscium; Nodus quinti in gr. 5 eorumdem Signorum. Planum Æquatoris Saturni ad planum Orbitæ, inclinatur ferè gr. 31: perihelium habet initio Cancri. Si distantia exterioris limbi annuli ad centrum Saturni dividatur in novem partes, quatuor tribuendæ semidiametro Planetæ: 2 $\frac{1}{2}$ vacuo spatio, per quod videntur Fixae: reliquae 2 $\frac{1}{2}$ plano annuli. IV. Quoad eam partem, quæ absconditur ultra corpus planetæ: quam occultationem aliqui extendunt ad 15 annos; sed si annulus nihil aliud sit, quàm minorum Satellitum congeries, qui *collato fulgore nitent*, juxta hypothesim Cassinianam, fiet successivè perpetua variatio. Ansæ per septem annos attenuantur, per totidem alios dilatantur juxta elevationem oculi supra planum annuli: unde etiam oritur apparentia arcûs elliptici, quem describunt Satellites (extra nodos, in quibus rectum habent iter) nunc in unam, nunc in alteram partem incurvatos, juxta leges Opticæ.

Saturni Satellites sæpius vitant Eclipses, præsertim per hyemem, & æstatem sui planetæ propter Solis obliquitatem; viceversâ, in Æquinoctiis subjacent obscurationi. Transitus per Discum apparentem difficile observatur propter debile lumen: imò etiam immersio in umbram ægrè discernitur, ut propterea omittam cætera persequi, quæ intelligi possunt ex dictis, ubi de Jovis Satellitibus. IV Satelles 1711, die 12 Augu-

(a) V. Commentaria R. Sc. Acad. Paris. 1714, & 1715.

ſti ſpectante *Blanchino* per horam, & amplius non apparuit Cœlo Sereniſſimo. Certior hujuſmodi Eclipſis obſervata fuit a Cl. *Jac. Caſſino* in quarto Satellite, die 25 Martii an. 1715, hor. 11. Quintus Satelles aliquando evaneſcere viſus in parte Orientali ſuæ Orbitæ, fortè propter maculas in majori copiâ; quando id ſalvari non poteſt nec per Eclipſim, nec per apparentem diametrum in majori diſtantiâ imminutam, ac redditam inſenſibilem; Idem laudatus Auctor (a) offert ſequentes Menſuras.

Satellites.	Revolutio. dies)	hor.)	'	"	Digreſſio in Semid. annuli.	Diameter Orbitæ.	
I	1	21	18	27	$1\frac{14}{15}$	1	27
II	2	17	44	22	$2\frac{1}{2}$	1	52
III	4	12	25	12	$3\frac{1}{2}$	2	36
IV	15	22	34	38	8	6	0
V	79	7	47	0	23	17	25

Inclinatio Orbitæ quatuor interiorum Satellitum ad Eclipticam grad 31. Sed quinti gr. 17, vel 18 ad Orbitam Saturni, quæ inclinatur ad Eclipticam gr. 2, 30'.

§. XXVII. *COMETARUM Eclipſes, ac tranſitus juxta Fikas. Modus obſervandi: Parallaxis Caſſiniana: nova methodus inveniendi diſtantiam corporum Cœleſtium. Ex motu Cometarum non fuiſſe demonſtratum Telluris motum.*

COMETÆ, ſive ſint corpora Mundo coæva, juxta ſententiam *Apollonii Myndii*, & Pythagoreorum Italiæ (b), ſive mixta imperfecta ex heterogenearum particularum diverſæ denſitatis convolutione, ſive ex effluviis Mundanorum corporum in Æthereis Regionibus

(a) *Jacob. Caſſini* Element. Aſtron. lib. IX.

(b) *Ariſtotel.* I Meteor. C. 7. Confer *Plutarchum* de Placitis 3, 2; *Chales* Aſtronomiæ L. VIII.

bus genita, juxta opinionem *Heracliti*, *Epigenis*, *Kepleri*, &c., occultari possunt ab illo Planetâ, qui sit inferior in conjunctione. Sic Cometen a Jove tectum indicat *Proclus* (a). An autem pati possint Eclipsim per veram luminis a Sole mutuati privationem, pendet ex aliâ quæstione, an omnes ignescant, saltem in accessu ad Solem, quandoquidem in viciniâ Solis non solent ostendere phases lunatas, Dichotomas, &c.: Ut Cometen anni 1744, etiam in inferiori conjunctione cum Sole videbamus toto disco fulgentem, quamvis non exactè terminato, & majori lumine versus Solem, quàm in parte aversâ; At Veneris phasim æmulabantur globuli, circa eumdem planetam a *Cassino* Seniore conspecti? *P. De Chales* refert aliquos (cùm antea censerent Cometas esse ignem) viso cometa an. 1664, mutasse sententiam, ac fassos alieno lumine lucere instar Nubium, quæ etiam secundùm profunditatem, radiis reflexis refractis, infractis illustrantur: unde non est mirum, quòd aliqui habuerint maximam phasim, cùm primò cœperunt videri; quod non evenit planetis, qui in accessu ad nos paulatim acquirunt apparens augmentum, in recessu paulatim minuunt. Cometen anni 1744 putant aliqui potuisse in parte a Sole aversa illuminari, non solùm a vicino Phosphoro, sed etiam ab immensa barbâ, quæ non erat fallacia oculi, cum ineunte Martio oriretur multò ante suum nucleum. Quidquid dicatur, Clar. *Joan. Dom. Cassinus* (b) negat necessarium esse, ut omnes Cometæ sint totidem planetæ; unde vidimus Recentiores distinguere *Cometoidas* (Meteora Cœlestia, quæ jam adversae partes admittunt) a Cometis Mundo coævis, quorum necessitatem alii non admittunt, quandiu eorum reditus non demonstretur: praedicta Meteora aliquando fuerunt infra Lunam, ut illud, quod per Æstatem an.

(a) *Proclus* laudatus a Tychone Tom. I, p. 619.

(b) *Cassinus* in Commentar. R. S. A. 1702, p. 90.

an. 1450 [a] *plenum Lunæ orbem ſubjens Eclipſim efficiebat*, tendens motu proprio ab occaſu in ortum: alia ſupra Lunam, ut praedicta circa Venerem Meteora. *Blanchinus* [b] in Cometâ an. 1702 invenit maximam parallaxim 16', 21"; unde ſaltem quatuor vicibus altior erat quàm Luna. *Caſſinus* Senior invenit diverſorum Cometarum parallaxim 45", 40", 30". Non ergo omnes feruntur ſupra Jovem, aut ſupra Saturnum, quorum parallaxis non eſt ſenſibilis. Hinc Cometes anni 1535 effugit umbram Telluris, in quam incurrere debebat, niſi ultra umbroſum Terræ conum inceſſiſſet, ut notat *Appianus* in ſuo Aſtronomico. An non Cometes fuit ille, qui ad 8 dies in Sole viſus memorabatur an. 807, & cum Mercurio a nonnullis confundebatur? Corpora ipſa, quæ cometæ nucleum compingunt aliquando viſa ſeſe invicem occultare: unde is, qui anno 1618, & 1619 apparuit, per teleſcopium viſus eſt compingi ex pluribus Stellulis P. *Jo. Baptiſta Cyſato*; non tamen erant verae ſtellae, alioquin viſae fuiſſent invicem accedere, ac deinde recedere. D. *Jac. Phil. Maraldus* per medios crines Cometae an. 1723 teſtabatur ſe fixam vidiſſe (fixas per crines, vel barbam, vel caudam Cometæ videre eſt frequentiſſimum): Alii [c] per medium nucleum, qui videbatur figurae tricuſpidis, quae ex pluribus corporibus compingeretur. Oculo nudo poſt 20 Octobris vix aequabat ſtellam ſecundae magnitudinis, & lumine pallido in conſtellatione Capricorni: ab aliquibus initio non fuit creditus variis de cauſis, praeſertim quia in Cœlo nullum apparebat phaenomenon aequale, ut ferebatur, argenteo philippeo, hoc eſt tribus digitis Eclipticis: quod monuiſſe ne pigeat, ut Aſtronomus, etiam in falſo vulgi rumore latentem veritatem indagare aſſueſcat.

(a) V. *Ricciol.* Hiſtor. Comet. p. 7, ex *Giorgio* Franza L. V., c. 21.
(b) *Blanchin.* Obſervat. pag. 26, edit. Veron.
(c) *Horatius* Burgundius in Literis ad nos datis.

ſcat. Fixas Cometae occultant, & frequentiùs Opticè perſtringunt. Sic an. 1684, die 5 Julii Romae hor. 6 $\frac{1}{4}$ Cometa, ſpectante *Blanchino* (a) tranſiit per punctum ab Arcturo verſus Helicen diſtans non plus quàm duobus minutis. Cometes anni 1744 die 19 Februarii πλα ικῶς conjunctus erat cum *Markab* Pegaſi, ſed Auſtralior ultra dimidium gradûs (b). Die 28 Februarii tramite ſuo ſecturus erat Stellam γ in manu Aquarii, ſed hanc conjunctionem propter Aurorae fulgorem videre non potui. Ex Methodo Equitis Is. Newtoni deducta habes in Obſervationibus ſecundae Partis loca ejusdem Cometae in ellipſi valdè excentricâ, aſſumptâ inſtar parabolae, cujus focus in Sole, vertex in vertice ellipſis. Utilitatem obſervandi tranſitum cometae juxta aliquam Fixam nemo melius demonſtravit *Cl. Caſſin. Seniore* (c) qui docuit modum, quo aſſumptâ una Fixâ loco alterius Obſervatoris per comparationem cum illâ elici poſſit parallaxis corporis cœleſtis: ſi nimirum diſpoſito in foco teleſcopii micrometro cum filis ſe interſecantibus ad angulos rectos ita dirigatur, ut ſtella percurrat motu ſuo diurno unum ex his filis, quod repraeſentat parallelum diurnum: ſic enim aliud filum repraeſentabit circulum horarium, ſeu declinationis. Obſervetur ergo eadem die, vel nocte acceſſus Fixae, & Cometae ad circulum horarium, v. gr. horae ſextae: tum ad Meridianum, ubi ceſſat differentia Aſcenſionis Rectae: deinde ad alium circulum horarium eadem nocte, v. gr. h. 17: ſubtracto motu proprio Cometae, differentia, quae intervenit inter acceſſum fixae & cometae, in minutis temporis redacta in minuta circuli, dabit parallaxim quaeſitam, quin turbet refractio communis utrique corpori in eodem horario. D. *Euſtachius Manfredi* (d) commen-

Vide TAB. IV, OO & P.

(a) *Blanchinus* in Obſervationibus.

(b) Stellulam ab eodem Cometa occultatam vide in Obſervat. II Part. cap. 6.

(c) *Jo. Dom. Caſſini* de Cometa an. 1680; *Jac. Caſſini* Element. Aſtron. pag 23; *Blanchin.* Obſervat. pag. 8.

(d) *Euſtach. Manfredi* Lib. II, Introduct. Ephemerid. n. 26.

mendat instituere comparationem per horarios, & parallelos, potius quàm per mutuam distantiam, centro utriusque per eumdem horarium transeunte. Est [a], qui observat ingressum, & egressum, tam Fixae, quàm Cometae, e campo telescopii, cujus quantitas aliunde nota: chordae, quas percurrunt ad sensum parallelae, secantur a circulis horariis ad angulos rectos, adeòque in partibus aequalibus monstrant tempus appulsûs ad illum horarium, qui transit per centrum Campi. Chordarum longitudo dat tempus insumptum in percurrendis chordis; adeòque conversum in arcum dabit Ascensionem Rectam. Ex notâ autem diametro campi erunt chordarum distantiam, sive differentiam Declinationis. Nos ad Cometarum distantiam explorandam excogitavimus olim aliam methodum, comparando augmentum apparens alterius objecti, per Telescopium visi, cum apparenti augmento Cometae, per idem Telescopium inspecti, v. g. si cometes nudo oculo appareat aequalis diametro Veneris, & telescopio visus superaret diametrum Veneris telescopio visam, nonnè rectè infertur esse Venere inferiorem? Augmentum enim apparentis diametri est in inversa ratione distantiae. Ex hac regulâ deducebamus Cometem anni 1737 exeunte Februario fuisse Terris viciniorem Hespero; viceversa, Cometem an. 1744 Mense Januario fuisse longe superiorem Sole; ineunte verò Martio habuisse distantiam ferè aequalem Phosphoro, qui post Dichotomiam circa medium Januarium peractam, distabat a Terris, quantum ferè orbita Mercurii, ut 4 ad 10. Consensere subtiliores calculi juxta Theoriam Newtonianam, juxta quam praedicta distantia eruitur ut 22 ad 100. Focus nostri vitri objectivi palmorum Romanorum 23 $\frac{1}{2}$, sive unciarum 282; quae divisa per 5, quot sunt unciae vitri ocularis, dant juxta regulas Dioptricae apparens augmentum dia-

(a) P. *Rog. Boscovich* S. J. Math. Prof. in Coll. Rom.

diametri objecti majus, quàm oculo nudo vicibus $564\frac{2}{5}$ (si adhiberetur vitrum oculare unciarum 4, augeret diametrum visam plusquàm vicibus 70) sed oculo, nisi habeat aliquem comparationis terminum, longè minus augmentum apparet; unde Venus prope perigeum, licèt sit 1', 15", sive 75" circiter, non paucis conspecta per idem Telescopium videbatur æqualis Lunæ nudo oculo visæ; itaut cum augmento appareret, ac si foret 30' min. ferè; cornibus tamen gracilioribus, quàm in prima Lunæ phasi. Subtractâ tertiâ parte remanerent diametri 50" in mensurâ, & ex augmento apparenti quasi forent octo ferè digiti, sive 20': Ad hanc autem magnitudinem, (non enim hic consideramus luminis fulgorem, sed diametri apparentem longitudinem) Jupiter Perigeus, licèt sit 50" circiter in suâ mensura, eodem telescopio inspectus nunquam pervenit, sed longè minor semper apparuit, quod experimentum potest quisque per se iterare. Quis enim non videat hinc recto ratiocinio calculi (quidquid sit de oculorum testimonio, aliàs fallaciæ obnoxio, ac de regulis cæteroquin ad experientiam exigendis non viceversa) Jovem esse Venere longè superiorem? Nostra ergo methodus *explorandi* Corporum Cœlestium distantias, si rectè intelligatur, suum habet usum. Occasione Cometarum, qui frequentes apparuerunt annis superioribus, inquirere placuit, num ex eorum motu quidquam inferatur contra systema Telluris quiescentis; quemadmodum enim Orbitae Satellitum Jovis transferuntur per Zodiacum, servando suum parallelismum, ut oculus noster extra illas longè positus nunc videat Satellites directos, nunc retrogrados; quando est in plano Orbitæ producto aspiciat lineam rectam describere; quando elevatur supra idem planum appareat curva elliptica pro ratione elevationis; ita in re præsenti, sive oculus sit, qui transferatur per Zodiacum, sive Orbita ipsa Cometæ, vel perpetua, vel temporanea (in Cœlo enim etiam tem-

poranea meteora incedunt ad numerum) eadem videri debent phænomena. Quòd si Orbitæ planum productum faceret angulum rectum cum Æquatore, necesse esset in parte superiori Cometam ferri versus unum Mundi Polum, in parte inferiori versus alterum; ac propterea ex motu cometarum, & viâ curvâ, quam circa perihelium appareret describere, aut ex variatâ tendentiâ versus alterum Mundi polum, falsum est Telluris motum fuisse hactenus demonstratum.

§. XXVIII. *FIXARUM occultationes factæ a Planetis, & motus proprius: Modus prædicendi ejusmodi Eclipses, earumque usus in Astronomiâ ad determinandos medios motus Cœlestes.*

FIXÆ quò sunt lucidiores, eò minori Telescopio indigent, ut appareant circa illud tempus, quo occultantur a Lunâ. Caeteris præferendum *Palilicium* duximus, sive Australem *Oculum Tauri*, alio nomine *Lucidam Hyadum* (Arabibus [a] *Aldebaran*) quæ ad an. 1760 ineuntem habebit in longitudine Gemin. gr. 6, 26', 47'' cum latitudine Australi gr. 5, 29', 50'', adeòque in confinio, ut alicubi possit occultari, dum alibi non occultatur. Ascensionem Rectam in partibus circuli tunc numerabit gr. 65, 32', 53''. Declinationem Borealem gr. 6, 0', 10''. Ann. 1497 *Copernicus* (lib. IV, c. 17) vidit Bononiæ Lunam applicatam Palilicio hor. 5 noct. die 7 Id. Mart. an. 1608, Febr. 22 (12 stylo veteri) post hor. 7 Goësæ vidit *Lansbergius* (Clas. VII Observat.) eamdem Stellam a Luna occultari. Similem Eclipsim an. 1634, 30 Decembr. Vide apud *Bullialdum* L. V Astron. Philol. cap. 12. An. 1644, Novembr. d. 15, hor. 3, 5' mat. cœpit immersio ejusdem Stellæ ultra Lunam, observante Gedani

(a) Ita quidem apud Latinos Astronomos; At in Tabulis *Ulugh Beighi* edit. Oxon. 1675, p. 63, hæc Stella Arabicè, seu Persicè dicitur *Ain al Taur*, Oculus Tauri; *Aldebaran* verò est nomen commune quinque Hyadibus.

dani *Hevelio*: emersit hor. 4, 10'. Aliam similem vidit an. 1645, d. 8 Octobris; immersio cœpit hor. 1, 43' post med. noct., emersio h. 2, 48' post med. noct. Item (a) post duas Nodorum Periodos an. 1681, d. 1 Jan. stylo novo, visum est Palilicium abscondi post Lunam hor. 7, 37', emergere hor. 8, 46' post mer. An. 1683, 9 Jan. ibidem ab eodem immersio Telescopio visa hor. 9, 48', 15", emersio hor. 11, 1', 30" circa finem alterius Periodi an. 1699, 19 Augusti hor. 1, 40', 53" mat. Aldebaran tangebat limbum Orientalem Lunæ, hor. 1, 41', 31" totaliter immergitur, & in ingressu apparet nonnihil oblongari hor. 2, 19', 21": exit ex obscuro Lunæ limbo, adeòque conjunctio hor. 2, 0', 26". (b) An. 1701 Parisiis spectante *De la Hire* Telesc. 18 ped. d. 26 Febr. Aldebaran ad obscurum Lunæ limbum hor. 6, 43', 53": occultatio integra hor. 6, 46', 18". Item alia eodem anno 1701, 27 Septembris h. 6, 7 mat., spatio duorum secundorum ingressa exiit ex parte obscurata h. 6, 53', 18". An. 1717, 25 Septembr. h. 9, 11', 33" exiit ex limbo obscuro hor. 10, 3', 53" observante Parisiis D. *Jac. Phil. Maraldi* in Commentar. illius an. An. 1718, d. 9 Febr. Romæ *Blanchinus* obtegi vidit hor. 7, 24', 8", emergere hor. 8, 27', 16". Similem occultationem notant Ephemerides eodem an. 15 Septembris, 9 Novembr., 6 Decembr. An. 1719, quo complebatur alia Nodorum Periodus (Nodus Ascendens Lunaris obivit 6 gradum Virginis mense Septembris 1644, Decembris 1681, Julio 1700, Martio 1719) quinquies rediit ejusdem Stellæ Eclipsis d. 30 Jan., 22 April., 5 Septembr., 30 Octobr., 26 Novembr. ex quibus duæ observatæ fuere Parisiis a D. *De la Isle* natu minor. mense April. h. 7, 44', 32", emersio h. 8, 34', 14", & d. 30 Octobr. h. 9, 2', 55", emers.

Aa 2 h. 9,

(a) *Hevelius* Selen. p. 472, & Acta Erud. Lips. Tom. I, p. 191.

(b) V. Commentaria Reg. Sc. Acad. 1701, p. 60 ex *De la Hire*, & pag. 80 ex *Cassino*.

h. 9, 59' 29", telescopio 13 ped. An. 1720 ter, ideſt 20 Jan. h. 16, 21', d. 14 Martii, & 11 April. ubique circa ventrem Draconis, ſive circa III Sign. diſtantiæ a Nodis.

Plejadas a Luna occultatas quinquies notavit *Hevelius* (a); tres alias *Jo. Phil. Maraldus* an. 1708, 30 Octobr. h. 8, 44', 35" poſt mer. 1709, 23 Septembris h. 8, 49'; item 14 Decembr. hor. 5, 37', 54". Lucida Plejadum, ſeu Plejone mediocri Teleſcopio apparet in tali conjunctione: aliæ tunc indigent longiori.

Regulum, ſive *Cor Leonis* obtectum a Lunâ ann. 1486, d. 21 Octobr. mane teſtatur *Walterus* in obſervat. eumdem Baſiliſcum an. 1627, Jun. 17, h. 10, 30 poſt mer. a Luna abſconditum vidit Diniæ *Gaſſendus*, ut refert in Epicuro p. 901; & an. 1654, d. 1 Martii, h. 8, 6' ½ Majoricæ D. *Vincentius Mutus*: emergere h. 9, 7'. Conſenſit Obſervatio Bononiæ habita a *Ricciolio*, de qua ipſemet Aſtron. Ref. L. III, p. 163. Aliam Reguli Eclipſim Lunâ interpoſitâ Leodii obſervavit P. *Chriſtophorus Maire* S. J. an. 1728, d. 27 Jan. (in literis tunc ad nos datis) h. 16, 57', emergere h. 17, 39". Diſtantia lineæ tranſitus a centro min. 15 verſus Auſtrum. Spicam Virginis a Luna obtectam vidit *Timocharis* Alexandriæ an. ante æram 294, 8 Martii hor. 4 æquali ante med. noct. ſequentem (b). Similem conjunctionem obſervavit idem Auctor a. a. a. 283, nocte inter 8, & 9 Novembris h. 4, 7': Sed Ptolemæo h. 2, 30'. Aliam Romæ vidit *Menelaus* An. Nabonas. 843 (Chriſti 98, d. 10 Jun. h. 5 in Virginis gr. 25, 45' cum latit. Auſtrali gr. 2 tam Lunæ, quàm Spicæ. Aliam notavit Abraham Zaguthi an. 1474 Salmanticæ, de qua *Riccius* L. de motu octavæ ſphæræ c. 46. Aliam ſimilem Eclipſim an. 1623, 5 Julii vidit Pariſiis *Bullialdus* (Aſtronom.

(a) V. *La Hire* in Commentar. R. Sc. Ac. 1693, p. 37; *Maraldi* in iiſdem 1710, p. 292.

(b) V. *Ptolem.* Syntax. L. VII, c. 3; *Ricciol.* Aſtron. Ref. L. III, c. 1.

nom. Philol. c. X.) h. 9, 30′ p. mer. cum spica esset in Libræ gradu 18, 35′, cum latitud. Australi gr. 1, 59′: Lunæ verus locus in Libræ gr. 18, 35′, 10″, vera Lunæ latit. 46′, 10″, quamvis appareret Borealior quàm Spica 13′. An. 1709, d. 8 Martii hor. 16, 53′ occultatam a Luna Spicam testatur Cl. *Jac. Cass.* c. 12 de usu Tabularum; eadem Stella arctè conjuncta cum Hespero an. 1727, d. 27 Augusti; sed Romæ non potuit conjunctionem videre Ill. *Blanchinus*, qui in Literis ad nos datis d. 6 Septembris 1727, ait se h. 7, 2′ p. mer. Romæ observasse (hæc observatio deest in editis ejus observationibus) differentiam Asc. Rectæ inter Venerem præcedentem, & Spicam subsequentem 52″ temporis: Venus erat in Declinatione Australior min. 1′ ½. *Antares*, sive *cor Scorpii* obductum a Luna una hora ante istius occasum an. 1600, die 17 Augusti vidit *Keplerus* (Astron. Opticæ p. 217) in finibus Styriæ in latitudine Geographicâ gr. 47, 24′. Item anno 1637, 23 Septembris nocte sequente obtectum a Luna, teste D. *Vincentio Reinerio* sub initium Tabularum Medicearum. Iterum occultatum 1707, die 3 Septembris h. 7, 50′, 44″, Parisiis spectavit Cl. *Jac. Cassin.* (in Actis R. S. A. Par. an. 1708 init.) emergere h. 8, 38′, 57″. Mitto paria phænomena minorum Stellarum frequentissima.

Fixæ occultari possunt non tantùm a Luna, sed a singulis planetis. Veneris radiis obtectam Stellam oppositam Prævindemiatrici in humero Virginis sinistro (puro Bajeri » cum Latit. Boreal. gr. 1, 25′) vidit *Timocharis* Alexandriæ (a) Nabonass. an. 476 ab Alexandri morte 52; Philadelphi 13 ½ Misoris die 17 sequente, 18 hor. 12, hoc est ante æram 272, d. 12 civili Octobris paulò antè Solis ortum. Regulum a radiis Veneris perstrictum an. 1574, d. 16 Septembris hor. 4 matut. observavit *Mæstlinus* Tubingæ, & an.

(a) *Ptolemæus* Magn. Synt. Lib. X, 4.

an. 1598, 25 Septembris hor. 3 matut. *Keplerus* (a). Arctam ejusdem conjunctionem d. 3 Julii 1724 descripsit R. P. *Nicasius Grammatici* S. J. in Actis erudit. Lips. ejusdem anni, inferens hor. 3, 44′ contigisse.

MERCURIUS, & Cor Leonis mutuis sese radiis complecti an. 1656, d. 3 Septembris hor. 17 visi a *Gassendo* Diniæ. (b)

Sol ferè quotidie sub aliquâ Stellâ incedit, sed non advertitur, quia multò ante conjunctionem eas suis radiis obfuscat. Reditus Solis ad eamdem Fixam constituit *annum Sidereum*, qui in arcu excedit annum Tropicum 51″ ferè, in tempore 20′: & quia annus Julianus excedit Tropicum 11′ ferè, brevior est Sidereo 9′ circiter. Dixi *circiter* propter diversas sententias circa præcisam quantitatem.

MARS Borealem in fronte Scorpii obduxit anno ante æram 272, 18 Jan. mane, ut *Ptolemaus* refert Syntax. L. X, c. 9. An. Dom. 1634, d. 8 Junii nudo oculo extremam in alâ Virginis sinistrâ a Marte occultatam putavit *Gassendus* in suo Epicuro p. 907, sed h. 12, 34′ in conjunctione Telescopio observata distabat tribus diametris Martis. Hic obduxit mediam in Fusione Aquarii d. prima Octobris 1679 vespere, circa hor. 7 (ex observatione D. *Joan. Dom. Cassini*) hoc est Bayeri ψ.

JUPITER cum Asello Australi conjunctus anno ante æram 241, 4 Septembris mane, ut refert *Ptolemaus* Lib. II, cap. 3 lib. cit. Similes conjunctiones cum Præsepi, seu cum nebulosâ Cancri usque ad annum 1717, 12 April. habes in Commentariis R. S. Acad. Paris. 1718, pag. 397, ex D. *Jo. Phil. Maraldo*, unde exactiores motus medios deduxit. Ex his una fuit an. 1692, 23 Maji, hor. 2, 58′ (vide *Maraldi* in memor. 1707), & post 15 an., ac 11 dies minus

hor.

(a) *Keplerus* Astronomiæ Opticæ pag. 305.

(b) V. *Ricciol.* Astron. Ref. L. IX, c. V, num. 13.

hor. 3 $\frac{1}{2}$ an. 1707, d. 2 Junii poſt hor. 10 veſp. Jupiter Auſtralior min. 8, quàm in præcedenti.

A Saturno media in Auſtrali cornu Tauri (erat ea Stella in gr. 7, 59′ Gemin. cum latit. Auſtrali 2, 20′) occultatam vidit *Kirkius* anno 1679, 17 Januar. h. 5 mat. cùm Saturnus eſſet prope Perigeum, teleſcopio 10 pedum (V. *Maraldum* in Commentariis R. Sc. Ac. 1704). Idem *Kirkius* anno 1716, d. 17 Februarii hor. 17, 30′ Gedani vidit conjunctionem Saturni cum γ Virginis, a quâ diſtabat 13, 34″ ad Auſtrum (ut refertur in Miſcell. Berolin. continuat. 1, pag. 165) Nec longè diſtabat ab oppoſitione cum Sole, quæ contigit menſe Martio: cum eadem Stellâ conjunctus eſt Saturnus, cùm eſſet prope oppoſitionem cum Sole an. 229 ante æram, die prima Martii, eâque Auſtralior duos ferè digitos, ſeu min. 5′; quam obſervationem, ut certiſſimam refert *Ptolemæus* Magn. Syntax. Lib. XI, cap. 7 referens ad Ann. Nabonaſs. 519, d. 14 Menſis Tybi veſpere. Sed de hac infra.

Cometarum Nucleus, vel Atmoſphæra obtegit aliquando Inerrantes, quæ translucere ſolent per Cometarum crines, caudas, & barbas. Sic in Fig. *LL* Tab. III ſpectante Pariſiis *Phil. de la Hire* Cometa an. 1678, die 4 Octobris perſtrinxit ♆ ſive primam infuſione Aquarii, ut refertur in Hiſtoriâ Cœleſti *D. Monnier*: & in Fig. *PP* Tab. IV; Cometa anni 1618, d. 22 Decembris nonne tendebat ad obtegendam Stellulam, quam notavimus Signo ♆ inter extremas in manu Bootis, & extremam caudæ Urſæ majoris? Pariter Stellulam ſine nomine ſub alâ Pegaſi per nebulam cometæ an. 1744 Romæ obſervatam d. 26 Jan. circa hor. 8 poſt meridiem attulimus in Obſervat. II Partis c. 6. Vide Tab. III. Fig. *LL.* & Tab. IV. Fig. *PP*.

Fixæ a Fixis occultari poſſunt; neque enim omnes ſunt in eâdem diſtantiâ a Tellure, ſed aliæ aliis remotiores in Cœli profunditate. Hinc Cl. *Jo. Dom. Caſſin.* (a) vidit

(a) *Caſſinus* in Commentar. R. Sc. Ac. 1708, p. 183.

vidit aliquando in duas diviſam primam Arietis, caput præcedens Geminorum; aliam in Virginis pectore, Bayero γ, ſequentem ex tribus in fronte Scorpii, ſive quia Teleſcopium ſenſibilem redderet earum intercapedinem, ſive etiam, quòd non conſtanter ſervent eamdem inter ſe diſtantiam. Fixæ occultatio aliquando poteſt contingere ſine Eclipſi, ſive ex macularum copiâ, quam Terris obvertat, ſive ex receſſu per angulum in Terris inſenſibilem, juxta diverſas hypotheſes, ut dici ſolet de pluribus novis ſtellis; ſic nova Stella in collo Ceti amat certam periodum ſuæ apparitionis, & occultationis, quam *Bullialdus* in monitis ad Aſtronomos definivit dierum 333; ſed *Caſſinus* Senior depræhendit eam anticipare ſingulis annis, dies 35, h. 6, adeòque periodum ſtatuit dierum 330: Præterea non eamdem ſingulis annis obtinere magnitudinem; aliquando enim æquat ſtellam ſecundæ magnitudinis, aliquando in ſuâ maximâ phaſi non excedit ſtellam tertiæ Claſſis. Inſuper aliquibus annis viſam eſſe vix per tres menſes, alio tempore ultra quatuor, &c.

Zodiaci Stellæ, intra quem clauditur apparens planetarum via, occultari nobis poſſunt ab aliquo planeta, non tamen ab omni; nam Venus etiam in conjunctione cum Sole habet aliquando apparentem latitudinem Borealem gr. $7\frac{1}{2}$, & amplius. Viceversâ, Lunæ interpoſitionem effugiunt Stellæ, quae habent latitudinem gr. 6, 45′, 4″: Nam (omiſſa communi refractione)

Lunae Latitudo ſimplex gr.	5	1′	15″
Secunda Latit. in diſtantia trium Signorum a Sole		16	
Parallaxis Horizontalis maxima	1	11	
Semidiameter Horizontalis maxima		16	49
Summa	6	45	04

Clariſſimus tamen *Jac. Caſſinus* c. 12 usûs Tabularum, vult Stellas quae non excedunt 6, 36′ poſſe alicubi Terrarum occultari a Lunâ; ubique Terrarum,

quae

quae non excedunt 4, 32′. In parallelo Parisiensi Stellas, quarum latitudo Borealis excedit gr. 5, 20′, & quarum latit. Austral. excedit 6, 36′, non posse videri in Eclipsi: addit modum praedicendi per calculum diem, & horam *conjunctionis mediae*. Quòd si differentia inter latitudinem Lunae, & latitudinem Stellae sit major gr. 1, 37′ nulla erit Eclipsis in tali conjunctione; Si minor minutis 51′, erit certa; si major minutis 51′, minor gr. 1, 37′, dubia. Ex differentia autem horarià motûs Lunae tum in longitudine, tum in latitudine, & notà aliunde Stellae positione, invenitur momentum verae conjunctionis.

In *Conjunctione verâ* si differentia inter latitudinem Lunae, & Stellae excedit gr. 1, 19′, nulla erit Eclipsis fixae: si minor grad. 1, 7′ poterit alicubi Terrarum spectari Eclipsis: Si intermedia a grad. 1, 7′, ad gr. 1, 19′, erit dubia. Pro parallelo Parisiensi, si latitudo Borea excedit 3′, latitudinem cognominem Lunae, non erit Eclipsis; si minor, poterit esse, dummodo non excedat grad. 1, 19′. Ex adverso, si fixae latitudo Australis est minor, quàm latitudo Lunae, aut major solùm 10′, non erit Eclipsis (propter parallaxim) sed quando est major 10′ usque ad 1, 19′, poterit esse Eclipsis. Postremò subdit modum construendi opticam constructionem talium Eclipsium Fixarum, ut factum est in Solaribus, sive respectu totius Disci, sive respectu paralleli dati; ubi notat, quòd si differentia inter latitudinem Stellae, & latitudinem Lunae excedat 24″ summam parallaxis Lunaris, & semidiametri Lunae, nulla erit Eclipsis, hoc est non erit nobis sensibilis: si minor, quàm summa praedicta, erit alicubi Terrarum Eclipsis. Simile principium a *P. Simonelli* in Construct. Astron. Propos. XXX fuerat illustratum, ut superfluum sit annotare consectaria, quòd appulsus Lunae ad Fixas incipit ab Occasu, sed ab orientali Lunae limbo; definit ab ortu, sed ab Occidentali Lunae limbo, citius videtur ab Occidentali-

 bus,

bus, tardius Orientalibus; non tamen pro differentiâ Meridianorum, sed pro varietate Lunaris parallaxis, inclinationis semitae apparentis, &c. Quòd Borealibus tales Eclipses magis ad Boream, Australibus magis ad Austrum vergant, non tamen pro differentiâ latitudinis. Quòd minima centrorum distantia non semper sit in momento conjunctionis. Quòd planeta conjungi possit cum stellâ in longitudine, quin conjungatur cum illa in Ascensione Rectâ; ut si superveniente interiori Retrogradatione incipiant invicem recedere. In Lunae conjunctione cum Fixâ D. *Eustachius Manfredi* (a) (post *Bullialdum*) notare jubet Lunares maculas, quae sunt in eodem parallelo cum Stellâ, vel Lunae cornu, & maculam in eadem declinatione cum sidere: sic enim habebitur apparens Fixae semita, & in quibus punctis Lunaris Disci occultatio, & emersio sit secutura.

Caeterùm praecipuus usus in Astronomicâ, quam habent Fixarum Eclipses, & arctae conjunctiones cum errantibus, est ad determinandum medium Planetarum motum proprium. Ne error obrepat in praxi, in primis nota esse debet Fixarum positio, earumque annuus motus secundùm seriem Signorum, vel (quod eòdem recidit) contra seriem Signorum apparens aequinoctiorum praecessio. Fixarum positio habetur passim in Tabulis, praesertim *Riccioli*, *Hirai*, *Maraldi*, *Cassini*, & cum figuris in Uranometriâ Bayeri ad an. 1600; in Mappis P. *Gastonis Pardies* S. J. editis ann. 1673; pro Anno 1700, in Atlante Cœlesti *Flamstedii* edito Londini 1729; in Tabulis D. *Doppelmayr* ad an. 1740, licèt antea fuerint impressae, &c. Copiosissimum Cœleste Planisphaerium cum Sinicis Characteribus nos accepimus ab Academia Pekinensi, in quo multae stellae sunt notatae, quae in aliis desiderari solent (b), v. gr. quinque in medio plaustro in Ursa Majori

(a) *Manfredi* Introduct. ad Ephem. Lib. II, num. 26.

(b) Vide Tab. IV, Fig. *PP*.

jori. *Annuus Fixarum motus* ex variis Observationibus varius prodit, sive ex defectu instrumentorum, sive ex neglectâ refractione, vel alio elemento, unde nullum sufficiens fundamentum inaequalitatis in diversis saeculis. *Ptolemaus* (a) expleto an. 136 (sive currente 137) invenit Stellam γ in Virgine, positam in ♍ gr. 13, 10'. D. *Maraldi* in suo Catalogo an. 1699 completo constituit in ♎ gr. 6, 0', 3". Differentia ergo est gr. 22, 50', 31", quae divisa per intermedios annos 1563, dant singulis annis 52", 35"'. *Ricciolus* (b) institutis 72 comparationibus variarum observationum, 13 invenit tribuentes annuo Fixarum motui arcum majorem 51"': reliquas minorem: unde elegit pro sua hypothesi 50", 40"'; in quâ hypothesi explerent unum gradum annis 71, diebus 19, hor. 12 ferè: Integram circuli Eclipticae paralleli revolutionem annis 25579, itaut totidem anni siderei aequales essent annis Æquinoctialibus 25580. Cel. *Jo. Dom. Cassinus* singulis annis tribuebat 51", adeòque uni gradui an. 70 $\frac{1}{3}$ integrae revolutioni 25200. D. *Doppelmayr* in suis Chartis Cœlestibus post *Hevelium* singulis annis tribuit 50', 52", toti periodo 25478. D. *Jac. Phil. Maraldi* in suo Fixarum Catalogo assignat biennio 1', 43"; adeòque singulis annis 51', 30". Sed in decursu infertur tribuere 51", 22"', 30^{IV}. Novissimè Clar. *Jac. Cassini*, Elem. Astron. L. I, c. 4 ex recentioribus Observationibus invicem collatis, invenit motum Fixarum uno anno 50" absolvere, unum gradum annis 70, sed fatetur in re tam subtili attendendam cum Observationibus antiquioribus comparationem, ex quibus pro motu annuo aliquando resultant 52", 46"', aliàs 50", 51"'; eligit deinde mediam hypothesim 51", 31"' (Mitto quòd diurna Fixarum Revolutio supra medium Solis motum est 3', 55", 53") Ex hypothesi autem motûs annui Inerrantium pendet determinatio motûs medii Planeta-

Bb 2 rum,

(a) *Ptolemaus* Magn. Syntax. l. XI, c. 7.

(b) *Ricciol.* Astron. Ref. L. IV, c. 19.

rum, prout hìc eruitur ex duplici occultatione, vel saltem conjunctione Planetae cum eadem Fixâ; itaut si motus annuus Fixarum ponatur major, major quoque sit motus annuus Planetae, & viceversa minor, si motus Fixarum fuerit minor. Propterea in reditu ad eamdem Fixam subtrahendus istius motus proprius, alioquin Planetae Revolutio periodica foret ultra expletum circulum in Zodiaco. Copernicanis ratio habendæ æquivalentis Æquinoctiorum præcessionis, dum circulum expleri putant revolutione Planetae ad eamdem Fixam immobilem. Methodus solvendi Problema est, ex duabus apparentibus conjunctionibus Geocentricis, v. g. Saturni cum eadem Fixa (notà aliunde ex *R R* Tabb. distantiâ relativâ Telluris, & Planetae a Sole, istiusque loco in Zodiaco, &c.) eruere duas conjunctiones Heliocentricas; nam si locus Saturni Heliocentricus a Fixae loco non differret, motus medius Planetae ex duabus ejusmodi conjunctionibus facilè inferretur, præsertim apud illos, qui Aphelium Saturni respectu Fixae quasi immotum concipiunt; in quâ sententiâ video esse Anglos cum nostro eximio Astronomo *P. Maire*: sic enim eadem foret aequatio centri, adeòque eadem *Revolutio Planetæ Siderea* apparens, ac media. Quòd si Aphelium ponatur moveri sensibiliter, habenda esset ratio etiam istius motûs in aequatione. Repetamus par observationum. *Prima* sit anni ante Aeram 229, d. 1 Martii, quando Stella γ in constellatione Virginis visa est conjungi cum Saturno, quinque minutis Australiore, die prima Martii vespere [ponamus hor. 6 Alexandriae [a], circa horam quartam Parisiis] teste *Ptolemæo* L. XI, c. 7. Magn. Synt. qui cùm anno Christi 137 invenisset eamdem Stellam in Signo Virginis gr. 13, 10′ cum Lat. Bor. 2, 50′, non benè intulit ante annos 366 fuisse in ejusdem Signi gr. 9, 30′, ratus Fixas integrum saecu-

cu-

(a) Alexandria h. 1. 51′, 46″8, respectu Paris. in P. Tab. *Cassin.*

culum insumere in conficiendo uno gradu; melius ergo, & certius locus conjunctionis eruetur ex Tabb. Recentiorum, qui optimis instrumentis non destituebantur. Dato ergo loco stellæ γ in asterismo Virginis ex Tab. Dom. *Jac. Phil. Maraldi* an. 1700 ineunte in ♎ gr. 6, 0′, 3″, cum lat. Bor. g. 2, 49′, 10″, & annuo Fixarum motu 51′, 30″, sequitur, ut locus antiquæ illius conjunctionis fuerit in Sig. Virginis gr. 8, 25′, 20″, Sole juxta Cassini Tabb. in Piscium gr. 8, 30′, 15″ prope oppositionem. *Secunda Observatio* An. 1716, eadem Stella Februarii die 17, h. 17, 30′. Gedani a D. *Kirkio* (a) visa est conjungi cum Saturno, qui ab ea distabat ad Austrum 13′, 34″. Erat ergo in ♎ gr. 6, 13′ 42″ Sole in Aquar. gr. 28, 42′, 59′. D. *Eust. Manfredius* sub initio Noviss. Ephemer. eandem conjunctionem intulit in ♎ gr. 6, 16′, 20″ cum Lat. Bor. 2, 35′, 36″, forte quòd Planetam 2′, 26″ a conjunctione distantem observatam putaverit.

Jam verò sit in triangulo T ☉ ♄ datus angulus ad Terram gr. 142, 26′, 23″. Latus T ☉ hoc est distantia Telluris a Sole partium 9893, & latus ♄ ☉ distantia curtata Saturni a Sole partium 95437 Vide TAB. XVI. Fig. 50.

Igitur ut latus ☉ ♄ 95437		4, 97972
ad latus T ☉ 9893		3, 99533
Ita Sin. Ang. T 37, 33′, 21″	(Compl. ad 180)	9, 78499
ad Sin. Ang. ♄. 3, 37, 21		8, 80060

Locus ergo Saturni Geocentricus excedit Heliocentricum gr. 3, 37′, 21″, adeòque idem Planeta deficiebat tunc a conjunctione cum Fixâ respectu Solis gr. 3, 34′, 55″, quem arcum in eâ parte Orbitæ suæ percurrit Saturnus diebus 107, hor. 15; sed quia Fixa interim progressa, addendæ tres horæ. Unde Saturni Conjunctio Heliocentrica cum eadem Fixa seriùs contingere debuit diebus 107, hor. 18 (quam conjunctio Geo-

(a) *Kirkius* in Miscell. Berolin. Concin. P. p. 165; tunc autem Paris. erat hor. 16 ÷ p. mer. ferè. Nam Gedanum Orien. Paris. hor. 1. 4′, 44″ in Tabb. Cassin.

Geocentrica) adeòque cadere in diem quartam Junii (24 Maji ſtylo Juliano) hor. 10 poſt meridianum Paris. Simili ratiocinio invenietur in primo caſu Conjunctio Heliocentrica a. a. a. 229 prævertiſſe conjunctionem Geocentricam obſervatam ſex horis; adeòque incidiſſe in diem primam Martii circa meridiem Alexandriæ, ſive duabus ferè horis ante merid. Paris. Hoc intervallum eſt annor. Jul. 1944, & dier. 84 $\frac{1}{2}$, ſive dierum 710130 $\frac{1}{2}$ quod 66 Saturni revolutiones ad eamdem ſtellam complectitur. Hinc una ejusdem *Revolutio Siderea*, ſive reditus ad eamdem Fixam completur an. 29, diebus 167, ſive in totum diebus 10759, hor. 13, min. 16′; ſed quia hæc excedit circulum toto arcu, quo interim fixa motu proprio progreſſa apparet 25′, 17″ (ſi annuus fixarum motus eſt 51″, 30‴) quæ Saturnus percurrit diebus 12, & hor. 14; hinc iſtis ſubtractis a prædicto numero, ♄ *Revolutio Periodica* per Zodiacum ab initio ♈ ad idem initium foret dierum 10746, hor. 23, 16′, ſive annor. 29, dierum 154 (ann. Ægypt. commun. 29, dier. 161) hor. 23, 16′. Motus ♄ annuus medius juxta prædicta foret gr. 12, 13′, 36″, 5‴. Rudolphinæ & Caſſinianæ Tabb. habent 12, 13′, 36″. Ricciolii 12, 13′, 34″ quia aſſumpſit motum Fixarum minorem. *De la Hire* in ſuis Tabb. ſignat annuum ejusdem Planetæ motum medium gr. 12, 13′, 29″: forte quia deduxit ex Revolutione Periodicâ in apparenti reditu ad initium Zodiaci independenter ab hypotheſi Copernicanâ: alioquin ex ejus Tabulis prodiiſſet mot. an. gr. 12, 13′, 36″, 1‴. Idem alia methodo confirmant D. *Jacob. Caſſini* Elemen. Aſtron. Lib. IV, c. 3, cui cùm annus primus ante æram ſit 0, numerat in primo caſu annos ante Chriſtum 228 (in ſumma tamen computat annum, qui præcedit æram, alioquin deficeret unitas) invenit juxta ſua elementa oppoſitionem Saturni cum Sole die 2 Martii hor. 1 poſt merid. Paris. Locum Saturni in grad. 8, 23′ Virginis, locum Solis in oppoſito gra-

du

du Piſcium, tum addit comparationem cum alia oppoſitione Saturni cum Sole anno 1714, die 26 (15 in formâ Julianâ) Februar. hor. 8, 16', Saturno in Virginis gradu 7, 56', 46" cum latitudine Borea gr. 2, 3'. Differentia inter locum verum Saturni, reſpectu veteris obſervationis 26', 14". Intervallum inter oppoſitionem an. 1714, & ſequentis 1715 reperit dierum 378, hor. 8, 40', quo tempore verus Saturni motus obſervatus eſt gr. 13, 6', 28": ſi ergo fiat, ut 13, 6', 28" differentia loci veri Saturni inter duas proximas oppoſitiones ad 28', 14" (ita numerat) differentiam Loci veri Saturni inter duas remotas ann. 229 ante æram, & 1714 Chriſti; ita dies 378, hor. 8, 40', ad dies 13, h. 14 additos intervallo temporis annorum Julianorum 1943, invenientur 66 revolutiones completæ, quibus ſingulis conveniunt anni 29 communes, dies 154, hor. 23, min. 8', & motus medius annuus grad. 12, 13, 35", 14"'. Quamvis autem Aphelio hujus Planetæ tribuat pro motu annuo 1', 18", invenit in prædictis circumſtantias favorabiles, in quibus motus medius vix differebat a vero; adeòque motus Aphelii hic non attentus non potuit errorem notabilem cauſare. Propterea in tribus Planetis ſuperioribus optimum eſt vel Eclipſes, vel conjunctiones cum Fixis, vel oppoſitiones cum Sole eligere, quae coincidant cum lineâ Apſidum, vel cum mediis diſtantiis, ad vitandam in diverſo gradu varietatem Anomaliæ. In Mercurio, & Venere medius eorum motus ſimili ratiocinio rectiùs eruetur (a) ex ipſorum tranſitu per Solis Diſcum ad eumdem nodum, potius quàm ex Fixarum occultationibus, ſive conjunctionibus: Ex quibus patet non immeritò *Aſtronomorum Pedagogos* (b) a *Keplero* Eclipſes appellatas, a *Ricciolio Scalas*, quibus ad Cœleſtium Corporum non ſolùm parallaxes, diſtantias, diametros, &c., ſed etiam motus prædicen-

(a) Vid. *J. Caſſin.* Elem. Aſtronom. L. VIII. c. 2.

(b) *Keplerus* Epitom. pag. 900; *Ricciol.* ſupra cit. §. 1.

cendos adducimur, ac veluti in Cœlum a mortalibus conſcenditur: quod pro abſolutis Planetarii ſyſtematis menſuris magis confirmabit expectatus Veneris tranſitus ante Solis Diſcum anno 1761, &c.

CAPUT IX.

Ordo adhibendi Eclipſes in Geographicis.

§. XXIX. *Per Eclipſes* Solares *quomodo inveniatur Meridianorum diſtantia, ſeu differentia Longitudinis, & altitudo Poli, ſeu differentia Latitudinis.*

EXplicandus hìc uſus Eclipſium, in Geographià frequentiſſimus, ad inveniendam differentiam Longitudinum, ſive Meridianorum diſtantiam. Primus modus eſt per *Solis Eclipſes*, quas ad hunc finem aptiores Lunaribus exiſtimavit *Keplerus* (a); eo quòd initium, & finis accuratiùs determinentur, repugnante *Cavallerio* (b), & *Ricciolio*, tum propter methodi obſcuritatem, tum propter parallaxes adhibendas, tum quòd *Keplerus* ipſe differentiam inter Meridianum Uraniburgi, & Gratii, quam per Solares Eclipſes poſuerat 18′ tempor. correxit per Lunares, ut eſſet tantùm 14′. Sed hæ nubes jam feliciter evanuere pro duobus locis, in quibus obſervata ſit Solis defectio, & aliunde cognita ſit Poli altitudo, (quanquam hæc ipſa erui poſſit ex Typo alterius loci) poſtquam laudatus *Joan. Dom. Caſſini* Ecliptici Typi Conſtructionem ad perfectionem perduxit. Propoſita ſit differentia longitudinis Geographicæ Albanum inter, & Florentiam. In Urbe Florentia initium Solaris Eclipſis die 22 Maji 1724, prædicebamus futurum hor. 6, 36′ pro cujus pa-

(a) *Keplerus* in Rudolph. c. 16. & cap. 32, p. 176 edit. Ulmæ 1627.

(b) *Cavallerius* Centur. Problem. 47; *Ricciolus* Geograph. L. VIII, c. 9.

parallelo construximus illam integram Ellipsim (*Vide Tab. XIV*) assumpto arcu *B*, *m*, gr. 46, 13' ½ complement. latitud. At verò Ill. Præs. *Franciscus Blanchinus* initium ejusdem Eclips. observavit Albani in Latio hor. 6, 43', 22"; pro quo ducta portio Ellipsis exterioris cum arcu Analogo gr. 48, 17' pro complemento latitudinis Albani. Aperiatur circinus ad intervallum semidiametri penumbræ in casu 32', 24"; positâ cuspide in hor. 6, 36' in perimetro interioris Ellipsis altera cuspis circumducta versus orbitam Lunæ eam secabit ad occasum in puncto synchrono α, quod designat initium Florentiæ in horâ cognomine: servatâ eadem circini aperturâ, ponatur altera cuspis in hor. 6, 43', 22" perimetri exterioris, altera similiter circumducta versus Occasum ad Orbitam Lunæ eam secabit in puncto magis Orientali (dicamus β, quamvis ad evitandam confusionem non sit notatum in Figurâ) indicante majus tempus. Differentia temporis inter α, & β in Orbitâ Lunari inter illa duo puncta dabit differentiam quæsitam inter Meridianum Florentiæ, & Albani 4', 55" ferè: sic enim centrum penumbræ pariter distat a suis extremis. Idem præstari posset ponendo pedem circini in hora finis, si hic notatus sit in Typo. Idem comparatione cujuslibet alterius phasis correspondentis (a) posset obtineri: ita tamen ut tantum ex semidiametro penumbræ detrahatur, quantum diametri Solaris obtenebratæ habet phasis, v. gr. semidiameter penumbræ minuenda tribus digitis, si tres digitos numerat obscuratio. Ubi advertendum 1° inter initium Eclipsis Solis, visum in uno loco, & visum in alio, intercedere posse differentiam plurium horarum, non enim contingunt eodem momento temporis absoluti: sic in dato casu, initium Albani visum hor. 6, 43', 22" a *Blanchino*: Parisiis a D. *Maraldi* hor. 5, 54', 20", malè inferretur diffe-

Cc ren-

(a) Vide D. *Jac. Cassini* c. X Explicat., & usus Tabular.

rentia Meridianorum in minutis horariis 49', 2" cum reverâ fit 41 $\frac{1}{2}$ circiter. 2.° Ut Typi Constructio sit accurata; unde optimum est eam explorare, aut etiam comparare per aliquam observationem habitam in loco, pro quo facta est constructio. 3.° Accuratior erit operatio, si habeatur ratio incrementi, quod acquirit in altero loco diameter Lunaris in majori altitudine supra Horizontem. Posset etiam, vel ex duabus observationibus duorum locorum, & notâ Solis declinatione: vel ex Typo, & observatione phasis alterius loci erui ejus *Latitudo Geographica*, sive distantia ab Æquatore, ut patet ex Tab. XIII, in quâ phasis sex tantùm digitorum, v. gr. transit per gradum 36 Latitudinis Borealis in Atlantico, & ex parte opposita per grad. 78 in Groëlandia. 4.° Cùm Sol quotidie motu suo proprio conficiat arcum 59', 8", hinc dies Solaris medius diuturnior est tempore 3', 56", 33''', quàm integra revolutio Æquatoris, quam concipimus pro mensura Primi Mobilis: & hora Solaris media diuturnior 9", 51''', quàm horam Primi Mobilis. Propterea si quis inquirenda Meridianorum differentiâ, horis Solaribus utatur, habenda ratio illius differentiæ. Vide D. *Eustach. Manfred.* tom. I Ephemerid. TAB. IV, VII, & VIII.

§. XXX. *Quomodo inveniatur differentia longitudinis per* Eclipses Lunares. *Exemplum in longitudine* Pekini, Sinoæ, *&* Ulyssiponis.

Secunda Methodus solvendi Problema Geographicæ Longitudinis antiquior (a), & communior est per *Eclipses Lunares*, quarum initium, finis, immersio, emersio, aut alia phasis Spectatoribus ejusdem Hemisphærii, etiam longè positis, apparet eodem tempore abso-

(a) *Strabo* Geograph. Lib. Primo. *Ptolemæus* Geograph. L. IV, c. 4: *Wendelinus* Præfat. ad Eclipses; *Ricciol.* Geograph. L. 8, c. 3, ubi allegat *Tychonem*, *Clavium*, &c.

absoluto. Sed quia circa Lunæ margines de initio & fine deliquii posset aliquod dubium suboriri, exploratius erit umbræ confinium, si notetur, ejusdem umbræ appulsus ad initium, vel finem alicujus maculæ insignioris, aliquantulum distantis a limbo, nec ita magnæ, ut margo debeat subdividi; sed valdè conspicuæ, vel propter nigredinem, ut est macula *Platonis*, vel propter fulgorem, ut est prima pelvis *Aristarchi*: Ex comparatione autem plurium ejusmodi appulsuum eligi poterit numerus medius, proprior vero. Et quoniam in secunda parte produximus observationes habitas *Pekini*, sciendum Palatium Imperatoris, & nostras domos esse ad Septentrionem in Urbe Tartarorum (Sinenses enim habitant alteram Urbis partem ad Meridiem, ut ambitus exterior murorum utriusque sit 52 stadiorum Sinicorum) in cujus angulum, qui respicit Ortum Hybernum est Imperialis specula Astronomica in propugnaculo ad mœnia. Ab hac speculâ Collegium PP. Lusitanorum distat in occasum 8 stadiis Sinensibus, quorum quodlibet continet 268 passus Geometricos ex iis, ex quibus Leuca Gallica numerat 3000 (a): Domus PP. Gallorum distat versus Caurum 7, tantùm ex ejusmodi stadiis: numerat enim quingentos passus in occasum a Meridiano, qui secat Urbem, & Palatium 2', 30" arcus, sive 10" temporis a Specula. In Tabula edita sub Imperatore Kam Hi notabatur Templum S. Josephi PP. Lusitanorum in mediâ ferè distantia inter speculam, & domum PP. Gallorum, quasi in eâdem rectâ lineâ versus Caurum. Hæc locorum diversitas prænotanda, quando non contemnuntur minuta secunda: hinc enim fortè orta diversitas in capiendâ Boreali Pekini Latitudine, quam

(a) P. *Souciet* Tom. I Observationum in India, & Sinis p. 283; Juxta P. *Thomam* apud *Du Halde* Præfat. Descript. de la Chine, 200 *Lys* sive stadia Sinica conficiunt unum gradum, ut 20 Leucæ Gallicæ, adeòque 10 Lys unam Leucam marinam..

	°	'	"	
De la Hire ſtatuit, ut & *P. Maire*	39.	55.	0	
Manfr. Tom. I Ephem., & *Caſſini* Tab. I.	39.	54.	0	
Noſtri PP. Galli in ſuâ Domo	39.	55.	54	
Pekini Longitudo Geograph. in differentia temporis a Merid.	hor.			
Pariſienſi ex Tab. *De la Hire*	7.	38.	0	ad Ortum
Ex Tabulis *Manfredi*, & *Caſſini*	7.	37.	6	
D. *Des Places*	7.	37.		
P. *Noel* (Soc. Jes.	7.	36.	38	
P. *Gaubril* (Soc. Jes.	7.	35.	26	
P. *Criſtoph. Maire* in ſuâ Tab.	7.	36.	0	
In Commentar. R. S. Ac. Paris. a. 1726.	7.	38.	43.	
per Satell. Jovis	7.	36.	12	

Sed quia plura Lunæ deliquia, quæ ex Sinis in Secunda Parte proferuntur, videri, aut obſervari non potuerunt Pariſiis; idcircò vix unum in iisdem annis habemus (præſertim cùm poſteriores Tomi Nobiliſſimæ Academiæ hactenus ad nos non pervenerint) quod pro immediatâ qualicumque comparatione adhiberi poſſit.

	h.	'	"	
Die 28 Maji 1733 Pekini emergit totum Mare Criſium	15.	54.		
Guillervall (a) obſervante D. Godin	8.	22.	51	p. mer.
Differentia	7.	33.	9	

Nubes impedierunt notare appulſum, vel exitum a maculis minoribus. Quæramus ergo exactiores numeros.

	h.	'	"
Bononiæ Italiæ juxta Manfredium diſtat Pekino	7.	1.	16

An.

(a) *Guillervall.* diſtat in Occaſum Speculæ Paris. 50" temporis.

	h.	′	″
An. 1740, die 13 Jun. *Pekini* in Coll. init. Ecl. Lun.	16.	13.	
Bononiæ obſervat. Cl. Zanotto cum Sociis	9.	11.	
Differentia	7.	2.	
Pekini umbra totum Ariſtarchum tegit	16.	21.	20
Bononiæ	9.	21.	7
Differentia	7.	0.	13
Pekini umbra totum Platonem obtegit	16.	41.	20
Bononiæ	9.	41.	24
Differentia	6.	59.	56
Totalis Immerſio Pekini	17.	16.	25
Bononiæ	10.	16.	37
Differentia	6.	59.	48
Hæc eſt minima inter notatas: differt a Maxima 2′, 12″, cujus dimidium 1′, 6″, quod adjectum minimæ dat diſtantiam Pekini a Merid. Bonon.	7.	0.	54

(cum diſcrimine 12″ a Tabula Manfrediana) quæ diſtantia in arcu dat differentiam grad. 105, 13′, 30″, quæ fortè eſt exactior omnibus hactenus aſſignatis.

	h.	′	″
Roma, juxta *Franc. Blanchinum* in Calendar. Romano, diſtat Pekino	6.	56.	46
An. 1725, d. 21 Octobr. *Pekini Ariſtarchus* emerſit ex umbra	15.	36.	p. mer.
Detractis 4′ propter correctionem horologii	15.	32.	
Romæ ex Obſervatione *Blanchini*	8.	36.	
Differentia	6.	56.	

In

	h.	′	″
In eod. Deliquio *Pekini* Plato emergit facta Horologii correctione	15.	45.	30
Romæ	8.	51.	20
Differentia	6.	54.	10

Huic tamen observationi Pekinensi anni 1725 non admodum inhærendum, propter excursionem horolologii; neque intendo propter alias mutari debere, quæ prudenter constituta circa Meridianorum differentias; sed optandum, ut iteratis observationibus explorentur, donec aliquid certiùs occurrat. Neque solùm usui esse possunt Eclipses in explorandâ Meridianorum differentiâ aliunde stabilitâ, sed etiam in multis de novo eruendis, qualis est Constitutio *Sinoæ* Regiæ Cochincinensis, quæ non apparet in Tabulis, & ex relato deliquio Lunari 1719, 20 Julii videtur a nobis distare in Ortum h. 6, 19′, 16″. Pekinum autem distat in Ortum ab Urbe Senarum in Etruria septem ferè horis cum differentia paucorum secundorum, quæ difficile est determinare in tanta observationum varietate.

Meridianus Senarum perstringit Occidentalem partem Montis, qui vulgò dicitur *L' Incontro*, *l' Apparita*, tribus brevioribus milliaribus ad ortum, respectu Meridiani Florentini, ut nos observavimus. Florentinum autem (quantùm hactenus conjicere licuit) tantundem *suspicor* ad Ortum Bononiensis; sed in hoc ultimo judicium suspendo propter auctoritatem Ill. *Blanchini*, qui in suâ Tabulâ Meridiani Romani ponit Senas, & Bononiam sub eodem Meridiano; Florentiam verò ad occasum Bononiæ in quo eum alii postea sunt sequuti. Deservire etiam posset ad decidendas lites, & corrigendas Tabulas longitudinum. Sic anno 1724, die 31 Octobris, Ulyssipone in Regia Specula RR. PP. *Jo. Baptista Carbone*, & *Dominicus Capassus* S. J. observarunt initium deliquii hor. 13, 47′, 45″. Finem h. 16, 20′, 56″, ex quo intulerunt Meridianum Ulys-

 sipo-

siponensem esse Occidentaliorem Parisiensi 48' temporis; & factâ correctione [a] per alias observationes 46'. Corrigendus ergo error typographicus, qui legitur in præclarissimis cæteroquin Tabulis, in quibus Ulyssipo statuitur 43' *ad Ortum* Lutetiæ, cùm legi deberet ad Occasum: quod non monerem, si in ejusmodi variationibus cuique innotesceret ex quâ parte stet Veritas.

§. XXXI. *Idem Problema Longitudinis Geographicæ solutum per Eclipses* Satellitum Jovis: *Cavenda, & notanda. Quarta Methodus per appulsum Lunæ ad Fixas non omnium certissima.*

Tertia Methodus inveniendi differentiam longitudinis Geographicæ est per *Eclipses Satellitum Jovis*, cujus prima origo debetur *Galilæo*, qui illam proposuerat Hollandiæ Ordinibus, & a quibus quatuor stadiorum adjutores acceperat, ut Tabulas in hunc usum conficeret; sed propter mortem istorum, & supervenientem ipsi cæcitatem non potuit absolvere.

Ex tot Observationibus Sinicis Secundæ Partis, unica tantùm eadem die correspondentem in Europae Universitatibus hactenus ad nos pervenit, habita in Specula Astronomica Petropolitana a Cl. D. *Jacobo Nicolao de l'Isle* Tom. VI Commentariorum Acad. Petropolitanæ; ex qua prodit sequens comparatio

	h.	'	"
An. 1738 *Emersio primi Satellitis Pekini* Telesc. 8 ped.	11.	41.	0 p. mer
Petropoli eod. die, & stylo Gregoriano Tubo Newtoniano 5 ped.	5.	56.	19
Differentia	5.	44.	41
E Cassinianis Tabulis differ. Meridianorum Pekini, & Petropolis prodit	5.	45.	6

Cæ-

(a) Ex Tab. *P. Maire* 46': licèt per Satell. ♃ videatur adhuc imminui ad 54.

Cæterùm non fine causa ponuntur telescopia, ut fiat aliqua correctio juxta supradicta. In defectu ergo correspondentium observationum utimur optimis calculis Manfredianis

	h.		
An. 1738, die 29 Septembris *Pekini* ex Observatione immersio primi Satellitis in umbram Jovis	8.	52.	32
Bononiæ prænunciabatur ex calculo	1.	55.	
Differentia	6.	54.	32

Eodem an. 3 Octobr. *Pekini* primus Satelles telescop. 18 pedum emersit	7.	41.	8
Bononiæ prædicebatur		44.	0
Differentia	6.	57.	8

Eodem an. Novembr. d. 14 cœpit emergere primus Satelles ex Umbra Jovis Telesc. 10 ped. *Pekini*	11.	30.	40
Bononiæ ex calculo	4.	34.	
Differentia	6.	56.	40

Sit alia comparatio cum Meridiano Londinensi Speculæ Grenwicensis: juxta *Newtonum* distat a Specula Parisiensi grad. 2, 19', hoc est 9', 16" temporis; juxta *Cassinum* Seniorem ex immersione primi Satellitis 9', 10"; adeòque Grenwicum distat Pekino h. 7, 46', 16". Jam verò in Actis, seu Transactionibus Reg. Acad. Anglicanæ habentur Ephemerides Satellitum Jovis diligentissimè calculatæ a D. *Jacobo Hodcson* juxta Tabulas Flamstedianas ad Meridianum Grenwicensem correctas per comparationem 244 Eclipsium primi Satellitis, ex quibus major aberratio non excedebat minuta 5 $\frac{1}{2}$.

An.

	h.	′	″
An. 1737, 11 Decembris (30 Novembris ſtylo veteri) emerſio primi Satellitis Pekini Obſervat.	10.	3.	15
Prædicta Londini	2.	23.	0
Differentia	7.	40.	15
An. 1738, d. 29 Septembr. (18 ſtylo Juliano) immerſio primi Satellitis in umbram Jovis, viſa *Pekini*	8.	52.	32
Prænunciata *Londini*	1.	7.	
Differentia	7.	45.	32

Emerſio Secundi Satellitis.

An. 1738, 31 Octobr. (20 ſtylo veteri) obſer. *Pekini*	8.	2.	10
Prænunciata *Londini*	0.	13.	
Differentia	7.	49.	10
Eodem an. 6 Octobr. (25 Septembr. ſtylo veteri) *Pekini*	8.	10.	5
Londini prædicta	0.	27.	
Differentia	7.	43.	5

Emerſio Tertii Satellitis ex umbra Jovis.

An. 1737, Novembr. d. 30 (19 ſtylo veteri) *Pekini* viſa	6.	19.	15 p.m.
Londini prædicta	10.	50.	mat.
Differ. nimis parva (unde aliquis error latet in præcedentibus numeris)	7.	29.	15

Immersio Tertii Satellitis in Umbram Jovis.

	h.	'	"
Ann. 1738, d. 22 (11 stylo veteri) Decembris, *Pekini* visa	4.	56.	3 p.m.
Prædicta *Londini*	9.	14.	mat.
Differentia	7.	42.	3

Immersio Quarti Satellitis in Umbram Jovis.

An. 1737, Novemb. d. 21 (stylo veteri 10; sed in Impressione Transactionum, quâ utor, legitur d. 12) visa *Pekini*	8.	51.	30
Prædicta *Londini*	1.	15.	
Differentia	7.	36.	30

Ex his infertur primò, methodum inveniendi Differentiam Meridianorum per Eclipses Satellitum Jovis, sicut plerumque apparet tempus abbreviare, ita Meridianos cogit restringere; unde in Geographicis Recentiorum Tabulis restrictâ secundùm longitudinem continenti Asiâ, Americâ, Europâ relinquitur immensa Oceani vastitas inter Sinas, sive Japoniam, & Californiam, ex quâ nullam habere potui observationem Lunaris Eclipsis, ut constaret de concordia, vel correctione adhibendâ. Nautæ Hispani a Manila in Philippinis ad Acapulcum in Americâ numerant recto itinere 2200 Leucas, sive 6600 milliaria Italica: Forte ab Academicis, qui redierunt ex Americâ, poterit lis decidi. 2.° Si ad solvendum idem problema Geographicum adhibendi sint Jovis Satellites, præstat uti Eclipsibus primi, sive intimi, tum quia propter brevissi-

vissimas revolutiones sæpè contingunt, tum quia propter multiplices observationes sunt melius exploratæ. 3. Eclipses Quarti sunt minùs aptæ contrariis de causis, præsertim cùm aliquando per integrum annum (ut toto an. 1739) & amplius effugiat umbram Jovis, quem statum præcedunt, ac sequuntur plures Eclipses partiales ejusdem Satellitis. 4. Si subtilius inquiratur distantia Meridianorum, præsertim inter duas vicinas Urbes, habendam esse rationem longitudinis telescopii, quo facta fuit observatio; media proportio esset 5" ferè, pro duorum pedum excessu. 5. Distinguendas esse veras Eclipses, sive immersiones in umbram Jovis, ab occultatione factâ per interpositionem corporis Jovis: hic enim aliquando interponitur inter oculum nostrum, & Satellitem, quin tunc interponatur inter Satellitem, & Solem. 6. Ex variis Observationibus, quantacumque diligentiâ factis, varios prodire numeros, adeòque contentos esse debere medio inter extremos. Major subtilitas vincit omnem humanam industriam. 7. Non esse mutandas, seu corrigendas Geographicas Tabulas propter unam, vel alteram observationem, quando hæc ab aliis observationibus discordat, nisi forte gravius momentum afferatur. 8. In dissidio standum cum pluribus, & Accuratioribus: nam Meridianorum differentia, quæsita per Tertiam Methodum ex Jovis Satellitibus, non minùs variat, quàm quæsita per Secundam Methodum, seu maculas Lunares, præsertim cùm in utraque difficilè concordent in eodem loco duo Observatores de eodem præcisè momento. 9. Opus mente conceptum a pluribus, tentatum a paucis, feliciter tandem absolutum ab immortalis Memoriæ *Joan. Dom. Cassino* in suis Tabulis horum Satellitum. 10. Alia subtilitas animadversa est ex differentia inter Meridianum Grenwicensem, & Parisiensem, quæ resultat major ex immersione Satellitum Jovis, quàm per emersiones (vide Commentar. R. Sc. Ac. Paris. an. 1733, p. 506).

Dd 2 Ibi-

Ibidem in Actis 1735 notatur in Methodo longitudinis per Satellites captæ posse in eodem loco insensibiliter obrepere differentiam temporis 10", sive in arcu min. 2 $\frac{1}{2}$, hoc est Leucam in circulo maximo. Mitto Quartam Methodum inveniendi Geographicam Locorum Longitudinem per Eclipses, vel per arctas Conjunctiones, sive ut loqui solemus per *appulsus Lunæ ad Fixas:* licèt enim istarum positio facilè innotescat, & ille appulsus frequenter contingens nudo oculo sit visibilis, atque in Ephemeridibus ad certam horam alicujus Meridiani indigitetur; tamen non est modus cæteris expeditior, aut certior, aut exactior propter Lunæ apparentem inclinationem, celeritatem, parallaxim, &c. perpetuò variam; (quod multò magis intelligendum de successivâ illuminatione, & sectionis veritate) Unde nec Auctores superioris sæculi (a), qui expectabant Lunam in Meridiano vel in nonagesimo, ubi cessat aliqua irregularitas, omnem difficultatem superabant: Neque hoc sæculo tot Astronomis illustri facilè suadebitur Lunares varietates universas esse omninò exploratas. Si quis tamen Astronomicam horum appulsuum Constructionem velit, adeat *P. Simonelli* Constr. prop. XXX; D. *Jac. Cassin.* Explic. TAB. Cap. 13; & quæ præmisimus §. XXVIII. Nihil dixi de aliis Methodis, v. g. per Declinationem Acûs Magneticæ, per horologia, &c., quia non sunt Astronomicæ, nec ad Eclipses revocantur. Ut verò utiliora reddantur tradita præcepta, & Observationes, impetravi ab accuratissimo Astronomo P. *Christophoro Maire*, novam Tabulam Geographicam Longitudinis, & Latitudinis, quam ex multiplici tum propriâ, tum alienâ Observatione concinnavit (eam vide ad calcem Secundæ Partis) additis locis Sinicis ex P. *Souciet* (qui non est infimus fructus Sinensium Observationum in correctione Sinicæ Chorographiæ) quando hoc opus illuc

(a) V. *Ricciol.* Geogr. Lib. VIII, cap. 8, & seq.

luc dirigendum, ubi, ut spero, non deerunt benevoli Receptores; si ergo Europæos Divinæ Legis Præcones servent monitum illud Philosophi sui *Confucii* (a), enumerantis inter regulas optimi regiminis, atque inter ea, ***quibus animantur Sapientes, comiter excipere e longinquo advenientes, ac repellere detractores***; præsertim cùm detrahat etiam sibi, qui Divinæ detrahit Legi. Cæteros Eclipsium usus explicavimus suo loco.

CAPUT X.

Usus Doctrinæ Eclipsium in Moralibus, & Cathechesi Christianâ pro Introductione ad Conversionem Infidelium.

§. XXXII. Finis Ordinis *respectu humani generis per Eclipses, tanquam per Signa symbolica, eruditi. Abusus Astrologiæ. Colores Poëtici, Rhetorici, Ethici, Concionatorii, petiti ex Eclipsibus.*

EXponendus superest usus Eclipsium in Moralibus, & in Christianâ præsertim Infidelium Institutione: quando doctrinam de *Fine Ordinis*, de *Fine ultimo*, & *de Causa Exemplari* earumdem ex Prima Investigatione translatam huic loco reservavimus. *Finis Ordinis* potissimùm considerandus respectu humani generis, symbolicè per Eclipses eruditi; quò pertinent verba illa Christi Domini ad D. Birgittam (b): *Ego Deus, & Judex creavi Cœlum, & Terram, & omnia, quæ in eis sunt: sed nihil sine causâ, nec sine spiritualium similitudine*. Signa symbolica non desinunt esse Signa naturalia, sed mediante Analogiâ, quæ si longiùs, aut coactè repetatur, accedunt ad signa

(a) *Confucius* L. II, f. 17, p. 1, & 2.

(b) D. *Birgitta* Revelationum Lib. V, Interrog. V, Respons. quæstionis primæ.

gna artificialia ex placito, ſive ex arbitrio. Ac primò ex mero arbitrio *Aſtrologia* abutitur Eclipſibus ad vanum malorum impendentium terrorem, ignaris animis incutiendum. Quid enim mali Galliæ attulit totalis pluribus illius Regni Provinciis Solis defectus an. 1724? Si Julius Cæſar poſt Solarem Eclipſim tranſmeato Rubicone ademit Romanis libertatem, eam inſtituerat Romulus fundans Urbem in Solis Eclipſi, juxta calculos *Taruncii Firmani*. Amiſerit Babylon Imperium cum Dario Codomano poſt totale Lunæ deliquium ante pugnam ad Arbellas an. ante Chriſti Æram 431; pariter in totali Lunæ deliquio an. 721 ante Chriſtum (a) conſtituerat, vel firmaverat cum Beleſo Nabonaſſare, ſive cum Mardocempado ejus vel filio, vel nepote. Si bello Peloponneſiaco Eclipſis Lunæ initium dedit; in Eclipſi Solis a *Thalete* prædictâ impoſitus eſt finis bello inter Medos, ac Lydos. Nicias vano terrore perculſus ob Lunare deliquium, veritus claſſem educere, ſe ſuumque exercitum Syracuſanis interficiendum objecerit; Contra Dion in ſimili eventu cauſæ non ignarus, atque imperterritus Syracuſas cœpit. Quare evaneſcant puerilia Aſtrologorum terriculamenta ex hoc fonte petita. Neque mihi obtrudantur magna Aſtronomorum nomina (b), quos conſtat nonnunquam Aſtrologiæ indulſiſſe, *ut filia ſtulta aleret majorem pauperem*, nempe Aſtronomiam. Multò longiùs ab Aſtrologicis vanitatibus abſunt Patres, dum Tropologicè locuti, morali ſymbolo utebantur; ut *S. Petrus Damiani* (c) cùm memorans duas Lunæ Eclipſes poſt medium Seculi XI, in hiſtoriâ Eclipſium communiter omiſſas; alteram, ait, prænunciaſſe Eccleſiam, Cadaloi Schiſmate cruentandam, corruptis per Simoniam cordibus ex auri pallore; alteram poſt biennium præſignaſſe mortem Victoris

(a) Ex *Ptolemæo* Lib. IV, Magn. Synt. c. 6.

(b) v. g. Idem in Tetrabiblo ait: quot horis Eclipſis duraverit, totidem menſibus illius effectus perdurare.

(c) *Petrus Damiani* L. VII, Epiſt. 5 ad Agnetem.

ctoris II Papæ, & Henrici II Imperatoris, eodem anno secutam. 2. Ex hominum placito suam habent voces significationem: eâ suppositâ non malè Etymon hujus vocis *Eclipsis* a derelictione spirituumque vitalium destitutione in Ægris notatâ repetebat *Grammatica*. Hinc quoque colores suos adjecit *Poesis*, cùm induxit Solem aversis aliò luminibus, aut vultu Cœnas Thyestæas detestari, ad exprimendum rationalis naturæ horrorem in immanibus hominum sceleribus, cui loquendi mori PP. aliquando sese accommodarunt, ut *S. Gregorius Turonensis*, cùm in adventu Attilæ, atque Hunnorum in Italiam, referens Solem supra 8 digitos obscuratum, ut vix tertia pars eluceret [a], *credo*, inquit, *pro tantis sceleribus, & effusione sanguinis innocentis*. Similiter introducunt PP. Solem, & Lunam obscuratione sua in fine Mundi [b] *super impiorum pessima opera indignantes*; sive [c] *ex horrore peccatorum*: vel olim in Passione Domini [d] Solem condolentem, & simul [e] *indignabundum* propter injurias Christo illatas, ideòque radios subtrahentem, & oculos avertentem. 3. Felicius *Rhetorica* plures hinc sibi gemmas in emblematis comparavit. Sic Christiana Sapientia silenti velo a Paganis obvoluta, vel latebris coacta contineri, innocentia calumniis oppressa, beneficentia ne diffundatur impedita, optimè indicantur Solari defectu cum Lemmate: *Vobis non mihi demitur*. Quemadmodum Lunare deliquium cum illis verbis: *non semper obstabit*, denotat virum probum aut Sapientem *alterius umbrâ*, sive invidiâ ad tempus obscurari: Veritas enim tandem agnoscitur, suoque lumine se manifestat. Neque solùm Sapientes, & probi, sed etiam mali his coloribus pingi possunt: sic illi, qui dignus Imperio visus est, nisi imperasset, convenit Lunaris de-

(a) *Greg. Turonens.* L. II, c. 3.
(b) *Pseudo-Chrysostom.* Imperfect. homil. 49. Confer verum *Chrysostom.* hom. 89, in Math. 27.
(c) *Primasius* L. XIV, in Math.
(d) *Nazianzenus* Orat. 42 *Bernardin.* Exalt. S. Sanctor.
(e) *Athanas.* Orat. II contra Arianos. *Cyprian.* de Bono Patientiæ.

fectûs Epigraphe: *deficit ut crevit*. Ignari, & Infideles ad malum vana commiseratione invitantes alios ad effugienda tormenta, vel contumelias, eos imitantur, qui Lunæ laboranti æreis crepitaculis succurrere putabant; *non tali auxilio* (a) indigenti. Plura suppeditabunt *Menetrejus*, *Piccinellus*, aliique symbolicorum Phrenoschematum Scriptores. 4. Sacros *Oratores*, Sol obscuratus designat apud D. *Gregorium Magnum*, quando (b) *fulgens vita prædicantium ante Reproborum oculos aspera, atque despecta apparet*. 5. Cæterum signa Tropologica tanquam sibi propria vindicat *Moralis*, in qua ut Lux est Sapientia, Justitia, Divina Gratia, Felicitas; ita Eclipsim pati est aliquibus ignorantiæ, sive erroris tenebris obvolvi, aut culpæ, aut pravæ consuetudinis (c), aut calamitatis. Exemplum primi generis habes in Patribus, aliisque doctissimis viris, qui non obstantibus quibusdam defectibus, sive erroribus, non desinunt instar Solis orbem illuminare: Etsi *deficiunt interdum*, ut latè expendit *M. Cano* de Locis Theologicis Libro VII, Cap. III, Conclus. 2.

De secundo genere ait *Cornelius a Lapide* (d): *Peccatum enim est primus defectus, & summa Eclipsis Animæ humanæ, quam nemo illuminare potest, nisi æternus Justitiæ Sol*. Propterea quisquis est auctor Meditationum, inter opera D. *Augustini*, bene orabat, dicens (e): *Tene Domine mentem meam . . . ne interveniente umbrâ Terræ, a Te vero Justitiæ Sole separetur*. Tertium genus habes in statu naturæ lapsæ in tribulationibus, & tentationibus Jobi, quas in Luminarium defectibus meditatur *Pineda* (f) ad inspirandum eodem symbolo patientiæ, atque fortitudinis documenta in adversis: addi possunt illa verba *Senecæ* (g): *Paululum expecta, jam*

(a) *Virgil.* 2 Æneid.
(b) *Gregor. M.* IX, Moral. c. 3.
(c) V. *S. Bernardin.* Senen. To. III, Serm. de calamitatibus, c. 5.
(d) *Cornel.* a Lapide in cap. 17 Ecclesiast.
(e) Meditat. D. Augustini c. 37, n. 9.
(f) *Pineda* in Job c. 38, vers. 15, & c. 21, vers. 28.
(g) *Seneca* de Benef. L. V, c. 6.

jam emerget. Temperantiam contemplatur *Hugo Victorinus* [a], cui *Sol in tenebras versus est animus in sui cognitione confusus :* Luna in sanguinem, caro in sui mortificatione. Hæc ad Ethicam Monasticam. *6.* Oeconomica Prudentia (non tamen sine deceptionis nævo) laudatur in *Christoph. Columbo*, qui cùm an. 1493 ad Insulam Jamaicam appulisset, nec posset ab insulanis pro se, suæque navigationis sociis commeatum obtinere, pestem minatus est, & tanquam ejus prognosticum Lunarem Eclipsim die 22 Octobris ejusdem anni futuram; quæ cùm statâ die contigisset, vidit Barbaros ad sua genua provolutos copioso commeatu ultrò oblato veniam flagitantes [b]. 7. Prudentia *Politica* nota est in Ducibus, adhibentibus Eclipses ad suos milites ex veræ causæ cognitione roborandos, tumultus sedandos, vel etiam ad victoriam de hostibus harum rerum ignaris referendam: ut constat ex Pericle, Dione, Agathocle, Sulpicio Gallo, Druso, &c.

§. XXXIII. *Multiplex Eclipsium* Allegoria *ex SS. Literis, & Patribus. Ejus usus in convertendis Infidelibus : veritatem conversionis Dionysii Areopagitæ ex visâ Eclipsi in morte Christi Domini non pendere ex iis, quæ circumferuntur Epistolis sub ejus nomine.*

Venio ad Signa Allegorica. 1. Quid est, quod circa Mundi finem *Sol contenebrabitur* [c]? nempe Apostolica Romana Ecclesia, quæ Solis instar ubique fulget, propter Antichristi persecutionem cogetur delitescere, & in speluncis se abscondere, atque *in luctûs amaritudine sine miraculorum coruscatione* versari. 2. Quid est, quod circa eadem tempora *Luna non dabit splendorem suum* [d]? plurimi scilicet [e] deficient a vero Fidei lumine, ac professione, & excident a statu

(a) *Ugo Victorin.* ad illa verba Joel. II. *Sol convertetur in tenebras*.
(b) *Ricciol.* Almag. L. V, c. 2.
(c) *Marci* XIII ex Interpretatione Augustini Epist. 80, & *Hincmari* Rhem. de Divort. To. XVI, Bibl. PP. pag. 556.
(d) *Marcus* loco citato.
(e) *Beda* in Math. 24. *Ambrosius* in Luc. 22.

Divinæ Gratiæ, seu Justificationis, quando multorum charitas refrigescet: aut etiam propter bella [a] furentibus inter sese Christianis. 3. Cur Luna tota *facta est sicut sanguis?* nimirum Ecclesia in terris militans [b] ex imitatione Christi Passionis non semel rubuit suorum Martyrum sanguine. Multò magis circa tempora Antichristi, quando Luminaria apparebunt [c] indignam Sanctorum persecutionem dolere. 4. Quare [d] *Sol factus est niger tanquam saccus cilicinus?* Respondet D. *Antonius Patavinus* [e]: *Ad adumbrandum Incarnationis mysterium; sacco enim nostræ humanitatis cooperuit Lucem Divinitatis*, ut canit Psalmista: *Posuit vestimentum cilicium*. 5. Abscondito, atque amisso per triduum Puero Jesu, quanto in mærore versatam fuisse Mariam Virginem Matrem existimamus? 6. Eucharistia juxta PP. est Incarnationis extensio, in quâ non solùm Deitas, ut in Cruce, sed etiam sub velo specierum latet & humanitas, ubi non ex irâ, sed ex admirabili dignatione adimpletur illud *Ezechielis* [f]: *Solem nube tegam, & Luna non dabit lumen suum*. 7. *Occidit Sol in meridie* [g] juxtà vaticinium *Amos*, quando moriente Christo in Cruce *ab hora sextâ usque ad horam nonam tenebræ factæ sunt super universam Terram:* talem siquidem *vultum* [h] *Patris orbata solatiis meruerunt elementa sortiri, ut cujus ortu lætata sunt, tristarentur occasu*: decebat insuper negare [i] in Passione Conditoris Creaturam, & moriente Domino universorum etiam ministros luminis lugubrem vestem induere, splendoremque subtrahere, ut quodam etiam jure vindictæ [k] Mundus ignorantiæ tenebris obvolu-

tus

(a) Auctor Imperf. in Matth. hom. 49 inter opera Divi Chrysostomi.
(b) *Apocal.* VI, 13. ex Interpr. Ug. Victorini loc. sup. cit.
(c) *Chrysost.* hom. 49 Imperf.
(d) *Apocal.* VI, 13.
(e) S. *Anton. Patav.* Serm. I Adventus.
(f) *Ezechiel.* 32, 7.
(g) *Amos* VIII, 9. S. *Bernardin.* Senen. Serm. 55, de Passione Dom.
(h) *Sedulius* L. V, Operis Paschalis c. 16. Tom. 8 Bibl. Patrum. Confer *Eliam* in primam Orationem *Nazianz. Chrysost.* loco citato.
(i) *Theophilact.* in Matthæi 27.
(k) S. *Bernardin.* Senen. Serm. 55 de Pass.

tus seipsum non videret, qui Dei Filium agnoscere noluerat. 8. Sol in tenebras versus *Hugoni Victorino* (a) est Christus Cruci affixus, finem veteri Creaturæ imponens (b) initium faciens novæ, palam triumphans in Ligno de Diabolo, qui per lignum vicerat primos Parentes. Num vestigium istius dogmatis servant Brachmanes, an simulare conantur commentitiâ narratione, cûm ajunt Secundam suæ Triadis Personam *Visnù* cùm aliquando in Terris versaretur cum Gigante pugnasse (c), qui Solis lumini sese opponebat, eumque quamvis non sine proprio vulnere interfecisse? 9. Et *Luna in sanguinem*, quia *Laurentio Justiniano* Interprete (d) Cor Matris compatientis *clarissimum* fuit *speculum Passionis Filii:* quare sicut Deus in suâ Gloria clarè visus reddit Beatos; ita Deus in summâ ignominiâ, & tormento ante oculos Matris Virginis constitutus, Infernales quodammodo pœnas in ejus corde excitabat. 10. Figmentum est apud Sinenses Lunam indoluisse, sibique tenebras indixisse cùm *Luciema* miræ originis, & pulchitudinis fœmina ex prodigioso partu viribus concidisset. Vicit Fabulam veritas. Deipara Virgo est *mulier amicta Sole* (f) qualis apparet Luna in annularibus Solis Eclipsibus, quæ *cruciabatur*, *ut pareret* per adoptionem Filium Reum sub Cruce, voluntariâ oblatione proprii Filii Dei; in quo sensu exponitur a S. *Thoma Villanovano* illud Psalmi: *Homo, & homo natus est in eâ, nempe homo Deus, & homo reus ambo nati ex Virgine*. 11, Sicut tribus horis Mundi facies tenebris oppressa subjacuit (g), ita Dominum triduo clausum Tumuli sepultura contexit. Ad imitationem Filii Deipara quoque amore languens e vi-

Ee 2 vis

(a) *Ugo Victorin.* loco supracit.
(b) *Athanasius* Orat. in ea verba *omnia mihi tradita*.
(c) *Huetius*, Concord. Ration. & Fid. Lib. II, c. 19.
(d) S. *Laurentius Justinian.* de triumphali Christi Agone.
(e) *Huetius*, loco citato.
(f) Apocalips. 12.
(g) *Sedulius* Lib. V Operis Paschalis c. 16; Similia tradit L. V carminum,
Exequiis texere diem.

vis erepta, nec triduum integrum jacuit ſepulta. 12. Sol in tenebras verſus, eſt etiam laudato *Hugoni Victorino* Chriſtus, in cordibus Diſcipulorum in articulo mortis obſcuratus: unde dicebant inter ſeſe; *nos autem ſperabamus*. 13. Luna in ſanguinem verſa eſt. *Ambroſio* in c. 6. Apoc. *Populus Judæorum factus odioſus propter iniquitates ſuas*; juxta citatum *Hugonem* Synagoga eſt, *Chriſti Paſſione cæcata*, habito jam Signo e Cœlo, quod petierat. 14. Ex adverſo, prodigioſa Solis Eclipſis, quam circa plenilunium in morte Chriſti Domini *Dionyſius Areopagita* cum *Apollophane* viderat junior in Ægypto apud Heliopolim docuit utrumque quid credere deberent, melius quàm Ægyptiorum Sapientia, ad quam comparandam priſco more illuc ſeſe contulerant. Si genuinæ ſunt ejus Epiſtolæ ad Polycarpum, & ad Apollophanem, putavit Lunam cæteroquin vicinam plenilunio per miraculum translatam tribus horis Soli ſuppoſitam: quemadmodum denſas nubes excogitavit *Origenes* (a), & ad ſolam Judæam tenebras reſtrinxit, ut Ethnicis magis credibile redderet prodigium; at contradicunt alii Patres cum *Oroſio* (b), qui negant nubes obſtitiſſe, quia juxta traditionem (c) per illas tres horas viſæ ſunt Stellæ; negant Lunam interpoſitam, quia totâ *Cœli regione aberat a Solis conjunctione*. Negant ad ſolam Judæam reſtrictas, ſed volunt univerſales toti Telluri: quare ſi prodigium non factum fuiſſet per meram Divini concurſûs ſubtractionem ab actione illuminandi, ſive a radiorum propagatione, ſed per Lunæ ſuppoſitionem; nec tenebræ fuiſſent univerſales in totâ Tellure, juxta communem (d) ſententiam, nec defuiſſet, qui videret Lunam properè accedentem ad Solem, iterumque pari velocitate extra Solarem Diſcum ad locum ſuum rever-

(a) *Origenes* Hom. 35 in Math.

(b) *Oroſius* Lib. VII, hiſt. cap. 4; S. *Bernardinus* Senen. Serm. 55 de Paſſione Domini.

(c) Auctor de mirabilibus Sacræ Script. c. 12 inter opera D. Auguſtini.

(d) *Chryſoſt.* hom. 89 in c. 27 Matthæi; *Theophylact.* in Math. *Bernardin.* Serm. 55 de Paſſion. &c.

vertentem (non enim turbatus eſt calculus Aſtronomicus) de quo nullum veſtigium, cùm tamen PP. appellent Gentilium Tabularia, in quibus notata Eclipſis circa meridiem, & magni Terremotus per idem tempus. *Dionyſius* ergo antequam videret Luminarium oppoſitionem, vidit ab orientali Solis limbo caliginis, ſive umbræ cujuſdam acceſſum, ac deinde receſſum, non autem Lunam accedentem, & recedentem, quia hæc fuerat mera ſuſpicio juvenilis, quando nondum *conſcius erat myſterii*, ut ipſemet loquitur Epiſt. XI ad Apollophanem, *Luna ut ipſi putavimus, &c.* Nihilominus & ſi *Dionyſii* opera non pauci critici putent ſuppoſititia, quæ tamen alii adhuc exiſtimant genuina, vetus & conſtans traditio rei ſubſtantiam in dubium revocare non patitur. Imò eo ipſo quòd alii aliis verbis eam referunt, oſtendunt ſe ex illis Epiſtolis non tranſcribere, ſed ex antiquâ traditione, & & publicâ famâ accepiſſe. Vulgò narratur Dionyſius inuſitati ſpectaculi admiratione correptus tum dixiſſe: *Vel Auctor Naturæ patitur, vel Mundi Machina diſſolvitur.* Nos in Iconiſmo in fronte operis alluſimus ad ea verba *Suidæ* (a), *aut Divinum quidpiam patitur, aut dolenti compatitur.* Vides quàm antiquus ſit hic uſus Eclipſium, deducendi homines præſertim Aſtronomiæ ſtudioſos ad veram Chriſti fidem ſæpius renovatus, præſertim ſuperiori ſæculo in Magno Dynaſtâ in Cocincinâ, & uſque ad hanc noſtram ætatem continuatus.

15. Fac enim adeſſe aliquem ex iis, qui colunt Aſtra tanquam Numina, ſic illum compellarem: Quid ſuſpicis in ſideribus? lucem, quâ oculis noſtris præfulgent? Eſt alia Lux incorporea, intellectualis, indeficiens, cujus hæc viſibilis eſt veluti umbra. Nam quid *lucidius* Sole (b), *& hic deficiet*, ſive extraordinario pallore, ſive in ordinariis Eclipſibus, nec poterit in eo ſtatu radios ad obſcuratum corpus cum antiquâ

cla-

(a) *Suidas*, v. Dionyſius: ἢ τὸ θεῖον πάσχει ἢ τῷ πάσχοντι συμπάσχει.

(b) *Eccleſiaſtici* VII, 30.

claritate propagare: qui autem aliquid non potest facere, quod per se non repugnat, non est Omnipotens: quod mutationi obnoxium non est verus Deus: ex defectu ergò patet, Solem, Lunam, cæteraque Astra non esse Deos; proinde adorationis honor, Creatori debitus, non est illis tribuendus, ut optimè argumentantur PP. cum *Chrysostom.* (a), & *Damasceno*.

16. Scio Dæmonas, & homines impios tam in falsis dogmatibus, quàm in ementitis virtutibus simulatos se Divinitatis radios emittere, & adorari tanquam Numina voluisse, vel certè per adulationis excessum adoratos fuisse; sed etiam novi ex Prophetarum oraculis juxta Origenis interpretationem (b) *Solem obscurandum esse Diabolum, qui in consummatione est arguendus cùm sit tenebræ, simulans se esse Solem. Luna ab eodem illustrata, omnis Ecclesia malignantium, quæ frequenter lumen se habere, & dare promittit, redarguta cum reprobatis dogmatibus suis claritatem suam amittet.*

17. Veniet, veniet summa dies, quâ post Mundi conflagrationem ante Supremi Judicis Tribunal unusquisque e mortuis resurgens reddet suorum operum rationem, accepturus præmium, vel pœnam pro meritis, de quarum veritatum consensione concordant (c) non solùm Sacræ apud nos utriusque Testamenti paginæ, sed etiam extra Christianos, & Judæos populi, qui habentur Sapientiores; inter indicia autem adventantis illius magnæ diei, est illud Oseæ (d) *Sol convertetur in tenebras, & Luna in sanguinem, antequam veniat dies Domini magnus, & horribilis;* licèt verò id fieri possit per meram subtractionem, sive radiorum, sive Divini concursûs, non desunt viri gravissimi (e), qui

(a) *Chrysostom.* Hom. 6 in Genesim; *Damascen.* de Fide Orthod. lib. 2; ubi nota Institutionem Infidelium a PP. factam per Eclipses.

(b) *Origenes* Hom. 30 in Matth. ap. probat. a D. *Thoma* in Catena ad Matt. c. 24.

(c) *Huetius*, Concord. Rat. & Fidei L. II, c. 21, & seq.

(d) *Osea* II, 31.

(e) *Pererius* in c. V Apocalips. quod probabile judicat *Cornel. a Lapide* ibidem; & *Sylveira* To. 4 in Evang. c. 5.

qui censent id futurum per extraordinarias, & frequentiores tunc Eclipses. 18. Hac lugubri veste non indiget Deus Creator, & Judex: sed *reus* judicandus, & *peccator meritò debet indui*, ut optimè monuit D. *Antonius Patavinus* [a] Luminaria continuatis, vel repetitis suis obscurationibus docebunt non solùm agendam esse pœnitentiam, quod pertinet ad Signa Moralia, sed etiam credendum, quod indicat Allegoria, non posse peccatores venturam Dei iram effugere, nisi egerint pœnitentiam. Quomodo enim Rex Ninives, veluti Sol in suâ Regiâ, indutus esset sacco cilicino, ut advertit *Ambrosius* [b], nisi prius credidisset se mediante pœnitentiâ veniam assecuturum? 19. Tunc implebit Deus, quod comminatus erat per *Ezechielem: Luminaria Cœli* [c] mœrere *faciam super te*, quippe, quæ [d] pro vestibus luctuosis, tenebris vestientur ad majorem impiis incutiendum terrorem, quasi quandam *infernalium tenebrarum*, ad quas deputandi sunt, nisi resipiscant, *prægustationem*. 20. Hæc autem ipsa tendunt simul [e] *ad novissimam Dei iracundiam demonstrandam:* multò magis *in ipsâ die iræ*, in quâ in conspectu veri Solis Justitiæ [f] *erubescet Luna, & confundetur Sol;* quia Luminaria a vera Luce superata in illius comparatione [g], visui tenebrosa apparebunt. Verè dies Ultionis, dies furoris Dei [h], quia Rex tremendæ Majestatis in *Die iræ suæ*, *Virtutis suæ* [i] occultatâ quodammodo Clementiâ, nec pro reis tunc illucescente mysticâ Lunâ, sive non intercedente Matre Misericordiæ, minaci vultu, terribili Gloriâ, *in splendoribus Sanctorum* e Cœlo descendet ad judicandas nationes universas, & publicandam reproborum condemnationem; idem ipse, qui antea occultatâ Majestate Justitiæ sub humanâ formâ, quam assumpserat,

de

(a) S. *Anton.* Serm. I Adventûs.
(b) *Ambros.* Serm. 41.
(c) *Ezechiel* 32. 7.
(d) *Chrysostom.* imperfect. hom. 49.
(e) Idem ibid.
(f) *Isaiæ* XXIV, 23.
(g) *Hieronym.* in Matth. c. 24. *Chrysost.* hom. 77 in Matthæum.
(h) *Job* XX, 20.
(i) *Psalm.* 109.

de *torrente* amaritudinum *in viâ* mortalis vitæ *bibit*, ut nos redimeret, *propterea exaltabit caput* in universali Judicio. Si occasione Eclipsium hæc, & similia ex Prophetarum vaticiniis, aliis in rebus jam adimpletis, annuncientur Infidelium Præfectis, ut olim ab Apostolo *Paulo* [a], aut salutari tremore cum Felice Preside concutientur; aut etiam cum Rege Agrippa respondebunt, opinor [b], *in modico me suades Christianum fieri*. Credentibus autem, Luminarium defectus non solùm sunt symbola allegorica Venturi Judicis, ut Iris signum Divini Fœderis; sed etiam sine novo pacto sunt typus, & imago tum illius obscurationis, quæ inter Signa proxima Universalis Judicii fuit prænunciata; tum illius, quæ Christo patiente præcessit. Quare Christifidelis, Luminarium Eclipsim spectans, si non sit immemor, aut alio distractus, debet venire in cognitionem Christi patientis, & Judicis; duplex antidotum adversus peccata efficacissimum.

§. XXXIV. *Multiplex Signum Sacrum* Anagogicum *per Eclipses insinuatum. Quis earum* Finis ultimus. *Quomodo per illas immortale Divinæ pulchritudinis exemplar manifestetur. An Deus ordinaverit Eclipses ad prædictos fines, & an hic symbolicis significationibus locus.*

Fidei, atque Allegoriæ succedit Spes, & Charitas cum Signis *Anagogicis*. 1. Quid est mors Justorum, nisi brevis Eclipsis? Qui enim felicem resurrectionem sperat, dicere potest cum *Jobo* [c]: *Post tenebras spero lucem*. 2. Luna nisi videat Solem, languet; etiam amans Anima, ad Dei visionem anhelans, repetere solet, *langueo ni videam*. An non charitate vulnerata languebat Theresia, dum caneret: *Morior, quia non morior?* Præclarè *Augustinus:* Si ea lex hominibus statuta est: *non videbit me homo, & vivet* (in carne mortali) *eja Domine moriar, ut te videam*. Ut enim ar-

(*a*) *Actorum* XXIV, 25.
(*b*) *Actorum* XXVI, 28.
(*c*) *Job* XVII.

arguit Magnus *Basilius:* [a]: Si visibili hujus Solis aspectu nemo est, qui non recreetur, nec sentit fastidiosam satietatem; quæ erit inexplebilis voluptas in intuendâ Solis Justitiæ pulchritudine? Si cæcus ingens damnum capit, oculorum lumen non percipiens; quam jacturam faciet peccator, si verâ Animæ luce fuerit in æternum orbatus? 3. Verè *Deus absconditus* [b], *quia lucem habitat* (solius naturæ viribus) *inaccessibilem* [c], & ab omni increatâ mente incomprehensibilem; unde apparet posuisse [d] *tenebras latibulum suum; at sicut tenebræ ejus* [e], *ita & lumen ejus*; nam Deus *Lux est* [f], *& tenebræ in eo non sunt ullæ*; nobis Terrigenis apparet per tenebras, tanquam per *speculum*, *& in ænigmate* [g], quando autem *facie ad faciem* revelabitur Gloria Domini. 4. Clara, & expressa Divinitatis imago pluribus suis proprietatibus (non ex condicto, aut per humanam tantùm cogitationem) est Sol iste illuminans omnia, quæ pro modo suo participationem lucis admittant; sic etiam Divina Bonitas ad omnia, quæ existunt pro captu cujusque, suæ lucis, suæque Bonitatis radios expandit. Hanc animadversionem debemus *Dionysio Areopagita* [h]; quare qui Lunaticas cogitationes, sive Terrenos affectus interponit, sibi tribuat, si ab uberiore Dei Lumine non illustratur, aut ab ejus calore absconditur; neque enim in ullo ordine Deus tenetur operari miracula. 5. Luna in defectu suo patitur verum luminis detrimentum; Deus ex adverso etiam in Angelorum lapsu, in reproborum hominum perditione, in ipsâ, quam in assumptâ carne pertulit passione [i] in se impassibilis. Neque

(a) *Basilius* orat. 20 de Principat. & Pot.
(b) *Isaiæ* XLV, 5.
(c) Prima ad Timoth. 6.
(d) Psalm. XVII, 12.
(e) Psalm. CXXXVIII, 12.
(f) Prima Joan. 1.
(g) Prima ad Corinth. XIII, 12.
(h) *Dionys.* Areop. c. 4 de D. Nomin.

& Eques *Bernardinus Perfectus* nostri sæculi ornamentum, in suis Carminibus ex Tempore, ob quæ laureatus in Capitolio an. 1725.
(i) Consensum Veterum Philosophorum habes apud *Huetium* L. II, Concord. c. 2, n. 8, & 12; *Rogacci* Uno Necessario par. 1, c. 17.

frustatur quispiam adæquatam ejus voluntatem, aut gloriam obscurat; vult enim efficaciter in æternum præmiare, qui benè egerit, aut in æternum punire, qui malè operatus sine Pœnitentiâ decesserit: Elige tu, quod vis; Deus obtinebit suam Gloriam extrinsecam (quæ est maximum inter bona contingentia creata), aut obedientes præmiando, aut puniendo contumaces in omnem æternitatem, quorum altero Misericordiam, altero Justitiam vindicativam, utroque suam intrinsecam Gloriam, ex cujus amore operatur, manifestabit. 6. Sol in apparenti suâ obscuratione nullam in seipso mutationem subit; ita Gloria Deo intrinseca est immutabilis, unde testatur [a] de se ipso; *Ego Deus, & non mutor*. Quando ergo sese accommodat humano loquendi modo, concipere debemus sine æstuatione amantem, sine irâ tranquillè irascentem [b], sine dolore, & pœnitentiâ pœnitentem, sine misero corde misericordem, sine proprio motu omnia moventem, mutantem opera non consilium, sine loco immensum, sine tempore æternum. Nihil illi accidit, nullam perfectionem acquirere potest, quia habet universas, nec quidquam illo melius cogitari valet: nullam amittere, quia habet τὸ ὅλον *per identitatem*. Solus est in comparatione creaturarum longè perfectiùs, quàm Sol in comparatione Stellarum; cùm sit ipsum Ens in omni genere perfectionis illimitatam ὁ ὤν. Viceversâ, naturâ creata mutationi est obnoxia: unde etiam Cœlestis Jerusalem *tenebresceret*, & *frigesceret* [c] nisi constanti speciе visionis, & amoris beatifici *cohærens Deo . . . luceret & ferveret* ex eodem suo Sole. Non intendo hìc excurrere per integrum Universalis Harmoniæ systema, cujus consideratio pertinet ad Artem interpretandi Hieroglyphica; sed proferre nonnulla exempla, quantùm satis est ad probandum tum *Finem Ordinis*, qui

(a) *Malach.* III.
(b) V. *Augustin.* I Confession. c. 4, & alibi, præsertim Meditat. illi adscript. cap. 29.
(c) Meditat. cap. 19 inter opera D. Augustini To. VI, N. E.

qui elucet in Eclipsibus respectu hominum, tum *Finem ultimum*, quem habet Deus, qui universa propter semetipsum operatur: nam si Ægyptiacæ Sapientiæ parens Mercurius, idcirco hieroglyphicis animi sui conceptus commendavit, ut idem *pluribus modis liceret accipere;* Si Deus humano huic mori se attemperans, juxta Sacros Doctores, ideò verba sua Linguæ Hebraicæ commisit, quia illius idiomatis vocabula varias interpretationes admittunt, in quibus verbis suis non solùm literales, sed etiam symbolicos sensus intendit; dubitabimus in ordinandis Corporum Cœlestium motibus, hoc est operibus manuum suarum, ac signis in hoc sæculorum libro universis quorumcumque idiomatum populis exposito, plures fines pro humanis usibus respexisse? Non dico illos, quos auditorum imperitiâ abutens Astrologaster sibi finxerit; sed quos Prophetæ, ac Sapientes cum veritate, & judicio, vel propriè, vel allegoricè, vel anagogicè per varias imagines, & analogias Deo ipso auctore potuerunt reperire; in hoc enim sensu ajebat Christus D. Birgittæ se in Cœlo, & Terris creasse universa, *nihil sine causâ, & sine spiritualium similitudine*. Ex dictis etiam probata manet ultima pars; cùm enim Deus extra se operetur ad se communicandum, ac manifestanda sua attributa; & per Solarem Eclipsim, ut visum est, ostendatur nobis Divinæ pulchritudinis immutabilitas, atque intrinsecæ ipsi Gloriæ constantia (quod a contrario indicat Lunæ varietas, & inconstantia, quemadmodum illius perfectionis manifestatio, sive gloria extrinseca est finis extrinsecæ utilitatis, cujus obtinendi gratia agit, seu potius quem vult, *ut sit*; ita finis, seu ratio formalis ex cujus aliunde existentis amore, & ad quam communicandam, & manifestandam operatur, est Divinæ pulchritudinis Gloriæque ipsi intrinsecæ constantia, immutabilitas, æternitas. Quia verò hæc ipsa est ratio, ad cujus exemplar Deus operatur, & quam ex dictis adumbrat Solis imago, etiam in

suo defectu nobis apparenti; idcircò eadem intrinsecæ Dei Gloriæ constantia, atque perpetuitas, etiam inter apparentes varietates est idea, seu causa exemplaris apparentium Solarium defectuum; quod erat inveniendum. Nos quidem instabiles, obnoxii mutationibus in corpore, in animâ, in utriusque compositione [a]: *Tu autem Domine, qui & semper vivis, & nihil moritur in Te, quoniam ante primordia sæculorum . . . . . Tu es, & Deus es, Dominusque omnium quæ creasti, & apud Te rerum omnium instabilium stant causa: & rerum omnium mutabilium immutabiles manent origines: & omnium irrationabilium, & temporalium sempiternæ vivunt rationes*. Primas illas *Rationes*, sive *Ideas*, sive Patris *notiones* nuncupavit *Plato* æternas, & immutabiles agnovit: non minùs, quàm *Aristoteles* Primum Motorem omninò immobilem, & utramque causam tam summum Exemplar, quàm primam Effectricem ad Physicam considerationem spectare judicarunt. Hæc autem tota præcedentium argumentorum series, Analogia physica, atque auctoritas etiam Ethnicæ Philosophiæ Principum eò tendit, ut innotescat non solùm *Finis Ordinis*, quem habent Eclipses, sed etiam *Finis Ultimus*; quæ cognitio cùm obtineatur per moralia, & Thelogica symbola, idcircò suum hìc locum iisdem tribuisse ne pigeat: præsertim cùm palàm declaratum sit, quibus hæc conscribantur.

Hæc habui, quæ ex mutuo Sinarum, atque Europæ Commercio in medium proferrem ad faciliorem, amplioremque Scientiæ Eclipsium assecutionem, & Usum, ac simul ad aperiendum, aut etiam conservandum aditum in Orientis Regnis externo Veræ Fidei Lumini per Evangelii Præcones promulgato; qui erat scopus in sublevandis Sacrarum illarum Missionum Sarcinis a nostris sanctioribus muneribus non alienus. Scilicet officio suo funguntur ancillæ, dum Divinæ Sapien-

(a) *Augustin.* I Confess. c. 6.

pientiæ famulantur. Quid enim prosunt Scientiæ Naturales, si ad Primæ Veritatis cognitionem, & Summi Boni amorem non referantur? Ad hunc finem aspirat quisquis non vano conatu suam quærit felicitatem: ex adverso inanem, fallacem, ac deficientem depræhendet quisquis eam quærat in mediis creatis, quæ capacem Deo animam occupare possunt, satiare atque explere non possunt. Etiam apud Ethnicos Philosophos, qui ut plurimùm sistebant in naturalibus, reperit *Augustinus* [a] Canones, ex quibus prænunciatur *quo anno, & quo mense anni, & quo die mensis, & quâ hora diei, & quotâ parte Luminis sui defectura sit Luna, vel Sol, & ita fit, ut prænuntiatur. Et mirantur hæc homines, & stupent, qui nesciunt ea, & exultant, atque extolluntur qui sciunt, & per impiam superbiam recedentes, & deficientes a Lumine Tuo, tantò ante Solis defectum futurum prævident, & in præsentiâ suum non vident . . . . . Infelix homo, qui scit illa omnia, Te autem nescit: Beatus autem, qui Te scit, etiamsi illa nesciat. Qui verò Te, & illa novit, non propter illa beatior, sed propter Te solùm beatus est, si cognoscens Te sicut Deum glorificet, & non evanescat in cogitationibus suis . . . . negligens Tui, qui* Omnia in Mensura, & Numero, & pondere dispofuisti [b].

[a] *Augustinus* Lib. V Confessionum cap. 3, & 4.

[b] Sapientiæ XI, 21.

IN-

INDEX AUCTORUM,

Qui in III, & IV Parte allegantur, explicantur, &c.

Litera d præfigitur tantùm paginis IV Partis.

Fon-

Nico-

MEL-

MELCHIORIS A BRIGA S. J.

NOVÆ TABULÆ

ASTRONOMICÆ

PRO PERIODICA ECLIPSIUM HARMONIA,

AC PRO SINICARUM OBSERVATIONUM USU,

TABULA I.

Motus Solis a Lunæ Nodo, & Epactæ exactiores.

Lunationes.	Grad.)	min.)	sec.)	tert.	Dies)	hor.)	min.)	sec.)	tert.
							′	″	‴
Dimidia	15	20	6	59	14	18	22	1	34
I.	30	40	13	56 41	29	12	44	3	7 . 20
II.	61	20	27	53	59	1	28	6	15
III.	92	00	41	50	88	14	12	9	22
IV.	122	40	55	47	118	2	56	12	29
V.	153	21	9	43	147	15	40	15	37
VI.	184	1	23	40	177	4	24	18	44
VII.	214	41	37	48	206	17	8	21	51
VIII.	245	21	51	29	236	5	52	24	59
IX.	276	2	5	30	265	18	36	28	6
X.	306	42	19	27	295	7	20	31	13
XI.	337	22	33	24	324	20	4	34	21
XII.	8	2	47	20	354	8	48	37	28
XIII.	38	43	1	17	383	21	32	40	35
XIV.	69	3	15	14	413	10	16	43	43
XV.	100	29	10	16	442	23	0	46	50
XVI.	130	43	43	7	472	11	44	49	57
XVII.	161	23	57	4	502	0	28	53	5
31 Jan.	32	11	48	1	1	11	15	56	53
59 Febr.	61	16	39	8	29	11	15	56	53
90 Mar.	93	28	27	9	1	9	47	50	38
120 Apr.	124	37	56	11	1	21	3	47	31
151 Maj.	156	49	44	12	3	8	19	44	23
181 Jun.	187	59	13	15	3	19	35	41	16
212 Jul.	220	11	1	16	5	6	51	38	9
243 Aug.	252	22	49	17	6	18	7	35	1
273 Sept.	283	32	18	20	7	5	23	31	54
304 Oct.	315	44	6	21	8	16	39	28	48
334 Nov.	346	53	35	24	9	3	55	25	40
365 Dec.	19	5	23	25	10	15	11	22	33

Epochæ Primæ Columnæ.		′	″	Epochæ Secundæ Columnæ. d.	h.	′	″
0 Ær. Chr.	10	6	28	17	18	56	40
1700 Greg.	122	50	29	21	13	39	15
1740 Bifs.	186	55	40	14	5	33	27

Anno Bissext. post Febr. addatur unius diei recessus gr. 1, 2′, 18″, ut in fine anni sit 20, 7′, 42″.

Anno Bissextili post Febr. cui tunc convenit Epacta 10, 22, 31, 53, 45, additur una dies.

Pro Epochis melius consulentur Eclipses circa tempus quæsitum, v. g. d. prima Jan. an. 1741, ad Merid. Roman. h. 12, 48′, 35″, oppositio Ecliptica: Sol erat in ♑ gr. 11, 46′, 3″. Nodus Lunæ Ascendens in ♋ gr. 4. 17′. 9″.

Mu-

Mutuus Recessus Solis, & Nodi Lun.				Epactae.			
Anni	Grad.	min.	sec.	Dies.	Hor.	min.	sec.
1	19	5	24	10	15	11	23
2	38	10	47	21	6	22	45
3	57	16	10	2	8	50	5
4 Bis.	77	23	53	14	0	1	27
5	96	29	16	24	15	12	50
6	115	34	39	5	17	40	9
7	134	40	3	16	8	51	32
8 Bis.	154	47	45	28	0	2	54
9	173	53	9	9	2	30	14
10	192	58	32	19	17	41	36
11	212	3	55	0	20	8	56
12 Bis.	232	11	38	12	11	20	18
13	251	17	1	23	2	31	41
14	270	22	25	4	4	59	0
15	289	27	48	14	20	10	23
16 Bis.	309	35	30	26	11	21	45
17	328	40	54	7	13	49	5
18	347	46	17	18	5	00	27
19	6	51	41	28	20	11	50
20 Bis.	26	59	23	10	22	39	9
21	46	4	46	21	13	50	32
40 Bis.	53	58	46	21	21	18	18
60 Bis.	80	58	9	3	7	13	24
80 Bis.	107	57	32	14	5	52	33
100 Com.	133	54	36	24	4	31	43
100 Bis.	134	56	55	25			
200 Com.	267	49	13	18	20	19	22
200 Bis.	269	53	51	20			
300 Com.	41	43	49	13	12	7	2
300 Bis.	44	50	46	16			
400 B. Greg.	176	40	44	9	3	54	41
400 B. Jul.	179	47	41	12			

Recessus Solis, & Nodi				Epactæ.			
Anni	Grad.)	min.)	sec.	Dies	Hor.)	min.)	sec.
500 C. Greg.	310	35'	21''	3 }	19	42'	21''
500 Bis. Jul.	314	44	37	7 }			
600 C. Greg.	84	29	57	28	0	14	3
600 Bis. Jul.	89	41	32	3	11	30	00
700 C. Greg.	218	24	34	22 }	16	1	43
700 Bis. Jul.	224	28	27	28 }			
800 B. Greg.	353	21	29	18 }	7	49	22
800 Bis. Jul.	359	35	33	24 }			
900 C. Greg.	127	16	5	12 }	23	37	2
900 Bis. Jul.	134	32	18	19 }			
1000 C. Greg.	261	10	42	7 }	15	24	41
1000 Bis. Jul.	269	29	13	15 }			
2000 B. Greg.	163	23	42	16	6	49	22
2000 Bis. Jul.	178	58	27	1	18	5	19
3000 C. Greg.	64	34	24	23	22	14	3
3000 Bis. Jul.	88	27	40	17	9	30	00
4000 B. Greg.	326	47	24	3	0	54	41
4000 Bis. Jul.	357	56	54	3	12	10	38
5000 C. Greg.	227	58	6	10	16	19	22
5000 Bis. Jul.	267	26	7	19	3	35	19
6000 B. Greg.	130	10	6	19	7	44	3
6000 Bis. Jul.	276	55	20	5	6	15	57
7000 C. Greg.	31	21	48	26	23	8	44
7000 Bis. Jul.	186	24	34	20	21	40	38
8000 B. Greg.	293	34	48	6	1	49	22
8000 Bis. Jul.	355	53	47	7	0	21	16
9000 C. Greg.	194	45	30	13	17	14	2
9000 Bis. Jul.	265	23	1	22	15	45	57
10000 B. Greg.	96	58	30	22	8	38	44
10000 Bis. Jul.	174	52	14	8	18	26	35

TA-

Gradus correfpondentes circa Nodos cum Latitudine, & Reductione Lunæ ad Eclipticam.

Ad Nod. Afc.		Ad Nod. Defc.		Lat. Lunæ			Reductio	
Grad. 0		Gradu 180		0		0	0	0
Col. I	II	III	IV		V		VI	
1	359	179	181	Gr. 0	5'	15"	0'	14"
2	358	178	182		10	31	0	28
3	357	177	183		15	46	0	42
4	356	176	184		21	0	0	56
5	355	175	185		26	14	1	9
6	354	174	186		31	27	1	23
7	353	173	187		36	40	1	36
8	352	172	188		41	52	1	49
9	351	171	189		47	3	2	2
10	350	170	190		52	14	2	15
11	349	169	191		57	24	2	28
12	348	168	192	1	2	33	2	41
13	347	167	193	1	7	41	2	53
14	346	166	194	1	12	48	3	6
15	345	165	195	1	17	52	3	18
16	344	164	196	1	22	57	3	29
17	343	163	197	1	28	0	3	40
18	342	162	198	1	33	2	3	51
19	341	161	199	1	37	58	4	2
20	340	160	200	1	42	55	4	13
21	839	159	201	1	47	50	4	24

Gradus Argumenti Latitudinis Lunæ.

Argumentum Latitudinis Lunæ in Grad. sui Circuli.

Latitudo ☾ *Borealis* in I, & III Colum. *Australis* in II, & IV.

Vero loco Lunæ in prima, & IV Col. fubtrahe: in II, & III adde.

Inclinatio Orbitæ Lunaris ad Eclipticam gr. 5, 1', 15" in Syzygiis.

TERMINI ECLIPSIUM

In Grad. Diftantiæ ab alterutro Nodo Lunari
Pro Syzygiis Mediis.

Term. *Poffibiles*, fed Eclipfis incertae in Noviluniis gr. 21, *Ricciol.* 20, 40'.

Neceffarii Ecl. Solaris certae gr. 15: *Ricciol.* 15, 18'.

In Pleniluniis *poffibiles* gr. 14 ½ } *Caffino*.
Neceffarii Ecl. Lun. certae gr. 7 ½ }

Pro Syzygiis Veris, vide Tabellas II Inveftig. §. IX.

TA-

TABULA IV.

Motus Medius Relativus in Gradibus Circuli, &c.

Solis ab Asc. ☾ Nodo. Dies)	Gr.)	I	II	III	Lunæ a Sole. Gr.)	I	II	III	☉ a ☾ Nodo. Hor.) min.) sec.)	Gr. / I / II	I / II / III	II / III / IV	Lunæ a Sole. Gr. / I / II	I / II / III	II / III / IV	III / IV / V
1	1	2	18	58	12	11	26	42	1	0	2	36	0	30	28	37
2	2	4	36	56	24	22	53	24	2	0	5	12	1	0	57	
3	3	6	56	54	36	34	20	5	3	0	7	47	1	31	26	
4	4	9	15	52	48	45	46	46	4	0	10	23	2	1	54	
5	5	11	34	50	60	57	13	27	5	0	12	59	2	32	23	
6	6	13	53	49	73	8	40	9	6	0	15	35	3	2	52	
7	7	16	12	47	85	20	6	50	7	0	18	11	3	33	20	
8	8	18	31	45	97	31	33	32	8	0	20	46	4	3	49	
9	9	20	50	43	109	43	0	13	9	0	23	22	4	34	18	
10	10	23	9	41	121	54	26	55	10	0	25	58	5	4	46	
11	11	25	28	39	134	5	53	36	11	0	28	34	5	35	15	
12	12	27	47	37	146	17	20	18	12	0	31	9	6	5	43	
13	13	30	6	35	158	28	46	59	13	0	33	45	6	36	12	
14	14	32	25	33	170	40	13	41	14	0	36	21	6	6	41	
15	15	34	44	31	182	51	40	22	15	0	38	57	7	37	9	
16	16	37	3	30	195	3	7	4	16	0	41	33	8	7	38	
17	17	39	22	28	207	14	33	45	17	0	44	8	8	38	6	
18	18	41	41	26	219	26	0	27	18	0	46	44	9	8	35	
19	19	44	0	24	231	37	27	8	19	0	49	20	9	39	4	
20	20	46	19	22	243	48	33	50	20	0	51	56	10	9	32	
21	21	48	38	20	256	0	20	31	21	0	54	32	10	40	1	
22	22	50	57	18	268	11	47	13	22	0	57	7	11	10	29	
23	23	53	16	16	280	23	13	54	23	0	59	43	11	40	58	
24	24	55	35	14	292	34	40	36	24	1	2	19	12	11	27	
25	25	57	54	12	304	46	7	17								
26	27	0	13	10	316	57	33	59	25	1	4	55	12	41	55	
27	28	2	32	8	329	9	0	40	26	1	7	31	13	12	24	
28	29	4	51	7	341	20	27	22	27	1	10	6	13	42	53	
29	30	7	10	5	353	31	54	3	28	1	12	42	14	13	21	
30	31	9	29	3	5	43	20	45								
60	62	18	58	6	11	26	41	30	29	1	15	18	14	44		
180	186	56	54	17	34	20	4	29	30	1	17	54	15	14	18	
365	19	5	23	25	129	37	22	37	40	1	43	52	20	19	4	
									50	2	9	50	25	23	51	
									60	2	35	47	30	28	37	

Epccham, & motus annuos
vide Tab. I.

Eclips. an. XX ab an. 1730 ad 1750 ex Eph. Cl. *E. Manfr.* ad Mer. Bon. suppletis, &c. Hor. a Merid. computatæ. Minut. correctio peti potest ex Obs. Tab. V.

Anno	JANUARIUS.	FEBRUAR.	MARTIUS.	APRILIS.
1731 3 Solar. Eclips. 2 Lunar.	D. 7 ☉. hor. 23, 11' In Mediterran. versus Syr.			
1732 3 ☉ 2 ☾				
1733 2 ☉ 2 ☾				
1734 2 ☉ ☾ 00				
1735 2 ☉ 2 ☾				D. 6 ☾ hor. 23, 19' ad Horiz. Antip. . . . . D. 22 ☉ hor. 12, 59' In Mari Pacif. Austral.
1736 4 ☉ 2 ☾			D. 12 ☉ hor. 3, 20' Prope Groëland. . . . . D. 26 ☾ total. hor. 12, 52' dig. 22, 4' Aust.	D. 10 ☉ hor. 20, 21' Austral. in Indiis.

Anno	MAJUS.	JUNIUS.	JULIUS.	AUGUSTUS.
1731 2 Solar. Eclips. 1 Lun.		D. 19 Lun. hor. 14, 22' dig. 2, 20' Boreal.	D. 3 ☉ hor. 18, 42' In Indiis.	
1732 3 ☉ 2 ☾		D. 8 Lun. hor. 2, 48' nobis inviſibilis. . . . . D. 22 ☉ hor. 0, 41' Auſtralibus.		
1733 2 ☉ 2 ☾	D. 13 ☉ hor. 6, 0' dig. 7, 37' Bor. in Daniâ tot. . . . . D. 28 Lun. hor. 7, 59' dig. 9, 2' Auſtral.			
1734 2 ☉ ☾ oo	D. 2 ☉ Tot. i Afr. hor. 21, 28' Bon. d. 1, 14' Auſt.	☌ ☌		
1735 2 ☉ 2 ☾				
1736 4 ☉ 2 ☾				

SE-

SEPTEMBER.	OCTOBER.	NOVEMBER.	DECEMBER.
Dup. Novilun.			D. 13 Lun. hor. 0, 16' In Horiz. Antip. . . . . D. 28 ☉ hor. 13, 45' in Mari Pacifico.
		D. 17 ☉ hor. 18, 56' Austral. in Oriente.	*Dup. Plenilun.* D. 1 ☾ tot. hor. 10, 30' dig. 21. . . . . D. 16 ☉ hor. 22, 54' Partial. Bor. 10'.
		D. 6 ☉ hor. 5, 18' In Mer. Peruv. . . . . D. 21 ☾ Tot. hor. 1, 40' Visibilis in Moscovia.	
	D. 26 ☉ hor. 6, 44' Total. in Amer.		
	D. 1, ☾ hor. 13, 58' dig. 6, 4 Austr. . . . . *Dup. Plenilun.* . . . . D. 15 ☉ hor. 15, 12' Int. Sin. & Am.		
D. 4 ☉ hor. 21, 11' In Mer. Persid. . . . . D. 19 ☾ total. hor. 15, 36' dig. 21, 50' Bor.	D. 4 ☉ hor. 5, 48' dig. 3 in Europa Occident.		*Dup. Novilun.*

Anno	JANUARIUS.	FEBRUAR.	MARTIUS.	APRILIS.
1737 2 Solar. Eclips. 2 Lun.			D. 1 ☉ h. 1, 9' Tot. in Scot. Scand. &c. . . . . ☌ ☌ . . . . D. 16 Lun. hor. 5, 13' dig. 6, 33'	
1738 2 ☉ 00 ☾		D. 18 ☉ hor. 6, 53' In America.		
1739 3 ☉ 2 ☾	D. 24 Lun. hor. 12, 0' dig. 7, 0' Bor.	D. 7 ☉ hor. 17, 36' In Imp. Sin. Aust.		
1740 3 ☉ 2 ☾	D. 13 ☾ total. hor. 11, 55' dig. 21, 7'. . . . . D. 28 ☉ hor. 8, 56' In Mar. Pa..Occ.			
1741 2 ☉ 1 ☾	D. 1 ☾ hor. 12, 47' dig. 6, 31. Austral. *Dup. Plenilun.*	In Februario Astronomico nullum Plenilunium.	Iterum duplex *Plenilunium*.	
1742 2 ☉ 2 ☾				
1743 3 ☉ 1 ☾				

MA-

MAJUS.	JUNIUS.	JULIUS.	AUGUSTUS.
			D. 25 ☉ hor. 13, 13' In Mari Pacif. Austral.
		Dup. Plenilun.	D. 15 ☉ tot. in medio Afric. hor. 0, 26' Bon. dig. 4, 50' Austral.
		D. 10 Lun. hor. 4, 56' In Horiz. Japon.	D. 4 ☉ hor. 4, 32' dig. 7, 52 Bor.
	D. 23 ☉ hor. 15, 2' In Mari Pacif. Orientali.	D. 8 Lun. hor. 22, 3' interdiu.	
	D. 13 ☉ hor. 23, 4' in Erythræo.		
D. 19 Lun. hor. 3, 37' visib. Orientalibus.	D. 2 ☉ hor. 13, 37' In Mari Pacif.	♂ ♂	
D. 8 Lun. hor. 4, 19' Visib. in Orient. .... D. 23 ☉ hor. 6, 44' In America.			

Anno	SEPTEMBER.	OCTOBER.	NOVEMBER.	DECEMBER.
1737 2 Solar. Eclips. 2 Lunar.	D. 8 Lun. hor. 16, 22' dig. 5, 41 Boreal.			
1738 2 ☉ 0 ☾				
1739 3 ☉ 2 ☾		*Dup. Novilun.*		D. 29 ☉ hor. 22, 6' Bor. dig. 1, 57'
1740 3 ☉ 2 ☾				D. 18 ☉ hor. 21, 29' In Mari Pacif. Bor.
1741 2 ☉ 1 ☾				D. 7 ☉ tot. hor. 16, 29' in Zona Torrida & Mari Indiar.
1742 2 ☉ 2 ☾		D. 12 Lun. hor. 0 51' apud Antipod. . . . . D. 26 ☉ vis. hor. 18, 54' In Mari Pacif.		
1743 3 ☉ 2 ☾		D. 17 ☉ exigua hor. 3, 2' In Europa Bor.	D. 1. ☾ Tot. hor. 15, 45' . . . . D. 15 ☉ hor. 19, 5' Auftral.	*Dup. Plenilun.*

Anno	JANUARIUS.	FEBRUAR.	MARTIUS.	APRILIS.
1744 2 Solar. Eclips. 2 Lun.				D. 12 ☉ hor. 10, 52' In Mari Pacif. . . . . D. 26 Lun. hor. 9, 31' dig. 8, 20 Boreal.
1745 2 Sol. 00 Lun.				D. 1 ☉ hor. 15, 57' In extremo Oriente.
1746 2 Sol. 2 Lun.			D. 7 Lun. hor. 4, 36' dig. 9, 23' Auſtral. . . . . D. 21 ☉ hor. 16, 4' In extr. Orient.	
1747 3 Sol. 2 Lun.		D. 9 ☉ hor. 3, 47' In Amer. Auſt. . . . . D. 24 Lun. hor. 17, 58' dig. 20, 10 Boreal.	D. 10 ☉ hor. 18, 27' Viſibilis in Polonia, Moſcovia, &c.	
1748 2 Sol. 2 Lun.	D. 29 ☉ hor. 17, 14' In Sinis Auſt.	D. 14 Lun. hor. 1, 0' Ad Horiz. Antipod.		
1749 2 Sol. 2 Lun.	D. 18 ☉ hor. 8, 2' In Zona Torrid.			
1750 3 Sol. 2 Lun.	D. 7 ☉ hor. 22, 32' dig. 7, 15 Auſtral. Total. in Afric.			

MA-

Anno	MAJUS.	JUNIUS.	JULIUS.	AUGUSTUS.
1744 al Solar. Eclips. 2 Lun.				
1745 2 Sol. o Lun.	*Dup. Novilun.*			
1746 2 Sol. 2 Lun.			*Dup. Plenilun.*	D. 30 Lun. hor. 12, 35' dig. 6, 18' Boreal.
1747 3 Sol. 2 Lun.				D. 5 ☉ perexigua hor. 21', 30 In Zon. frig. Bor. .... D. 19 Lun. h. 21, 20' vis. in Californ. &c.
1748 2 Sol. 2 Lun.			D. 25 ☉ hor. 0, 6' dig. 8, 50' Boreal.	D. 8 Lun. hor. 12, 14' dig. 5, 28'
1749 2 Sol. 2 Lun.	*Dup. Plenilun.*	D. 29 Lun. hor. 21, 46' In Horiz. Mar. Pacifici.	D. 14 ☉ hor. 1, 15' vis. In Lusitania.	
1750 3 Sol. 2 Lun.		D. 19 Lun. total. hor. 9, 40' dig. 16, 17 Boreal.	D. 3 ☉ hor. 7, 46' Austral. Sinar.	*Dup. Novilun.*

SE

SEPTEMBER.	OCTOBER.	NOVEMBER.	DECEMBER.
	D. 5 ☉ hor. 13, 13' In Mari Pacif. . . . . D. 21 Lun. hor. 1, 26' Nobis invisib.		
D. 25 ☉ tot. hor. 5, 26' In Zona Torrida Americæ.			
D. 14 ☉ hor. 21, 45' Vis. in Oriente.			
			Dup. Novilun.
			D. 23 Lun. hor. 8, 43' dig. 5 Austr.
			D. 12 ☾ tot. hor. 19, 11' dig. 21, 0' . . . . D. 28 ☉ hor. 7, 15' Boreal. Tartar.

Ann. & Gr.	Mens.	Dies Astr.	Hor. ′ ″ a mer.	Phases	Locus	Spectatores, vel Calculatores.
1706	Maji	11	21 31 42	Digit. 10, 58′ Austral. (Arelate Totalis)	Parisiis	*Hir. Jo. Dom. Cass. Marald.* in M. R. S. A.
I.	Nov.	5	3 19	(Invisib. in Italia)	ad M. Bon.	*Mezz.* in Eph.
1724	Maji	22	6 48 3	*Total.* cum mora 2′, 17″. (vide 2 Part. c. 2.)	Parisiis	*Maraldi. Jac. Cassini.*
	Nov.	15	11 13	(circa Meridi. Antip.)	ad M. Bon.	*Manfr.* Eph.
1707	April.	2	6 44	(nobis post occasum)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
	Maji	1	15 7	(nobis inconspicua)		
II.	Sept.	25	12 6	(circa mediam noctem)		
	Oct.	25	3 31	(non habeo istius obs.)		
1715	April.	12	14 44	Invisibilis in Europa.		*Manfr.* Ephemerid.
	Maji	11	23 7	(visibilis in Groël. &c.)		
	Oct.	5	19 18	(vis. in Tartar. Orient.)		
	Nov.	4	11 10	(Boreal. ultra Californ.)		
1708	Mart.	21	19 10	(in Indiis Austral.)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
	Sept.	13	19 37 41	(fuit part. ad Bor.)	Parisiis	*Hire* in Mem. R. S. Acad.
III.						
1726	Apri.	2	3 17	(visib. in Amer. Merid.)		*Manfr.* Ephemer.
	Sept.	25	5 35	(*Total.* in Nova Francia & Africa Occid.) erat dig. 6 15′ Aust.	Thuriis	*Jac. Cassin.* in M. R. S. Ac.
1709	Mart.	11	0 31	(partial. *Austral.*)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
IV.	Sept.	3	19 15	(Orientalibus)		
1727	Mart.	22	8 36	(Nobis noctu)		
	Sept.	14	19 50	(*Total.* in Africa, &c.) dig., 6, 15′ Aust.	Romæ	*Blanchin.* in Observat.
1710	Febr.	28	0 26	partial. *Boreal.* (sed Cœlum Nubilum)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
V.	Aug.	24	6 37	(post Occasum)		
1718	Mart.	10	8 41	(visib. in Mari Pacifico Occid. Boreali)		*Manfr.* Ephemer.
	Sept.	3	13 53	(visib. in Mari Pacifico Orientali Austr.)		
1711	Febr.	17	2 10	(visib. in region. Boreal.)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
VI.	Julii	15	7 45 50	(prope Horizontem digit. 6, 40′)	Parisiis	*Hire* in Mem. R. Sc. Acad.
1719	Febr.	27	10 35	(in Mari Pacif. Occid.)	ad M. Bon.	*Manfr.* Ephemer.
	Julii	25	14 36	(in Mari Pacif. Orient.)		

Ann. & Gr.	Mens.	Dies Astr.	Hor. ′ ″ a mer.	Phases	Locus	Spectatores, vel Calculatores.
1706	April.	27	14 53	Dig. 5, 52′ (*Austral.*) Fin. h. 3, 30′.	Parisiis	*D. Cass. Marald. Hæc in* M. R. S. Ac.
I.	Oct.	21	8 11	Latebant dig. ferè 8 *Bor.*	Cast. Gand.	*Blanchinus*
1724	Maji	7	20 57	(Invisibilis in Europa.)		
	Oct.	31	15 50 30	Obsc. dig. 7, 18′ (*ad Bor.*)	Parisiis	*D. Maraldi*
1707	April.	16	12 34	Init. umb. meræ [*Tot.* cum mora] Fin. umb. meræ h. 16, 26′ 45″.	Romæ	*Blanchin.* in Observat.
II.	Oct.	10	23 47	(Invisib. in Europa)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
1725	April.	26	21 30	(Nobis interdiu)		
	Oct.	21		*Total.* ferè central. Pekini, & Romæ Obs.		Vid. 2 Part. cap. 1.
1708	April.	4	18 8	(Nobis orto jam Sole)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
	Sept.	29	8 47	Initium [*Part. Austral.*] finis h. 11, 10′.	Romæ	*Blanchin.*
III.						
1726	April.	16	4 16	(Nobis ante Solis occasum)	ad M. Bon.	*Manfredi*
	Oct.	10	17 44	dig. 6, ad *Austrum* prædicebantur.		
1709	o o	o	o o o			
IV.	o o	o	o o o	Nullum per hos annos Lunæ deliquium.		
1727	o o	o	o o o			
	o o	o	o o o			
1710	Febr.	13	11 14 29	Dig. 10 ÷ prædicebantur ad *Austrum*.	ad M. Bon.	*Mezz.* Eph.
V.	Aug.	8	22 55	(Nob. circa mer. invis.)		
1728	Febr.	24	20 0	Max. obscur. dig. 9, 51′ *Aust.* prædic. sub Hor.	Bonon.	a *Manfred.* relata in Transact.
	Aug.	19	11 2	Init. (*Partial. ad Bor.*) Finis h. 14.	Pekini	
1711	Febr.	3	1 16	(Invis. in Europa)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
	Julii	29	7 53 17 ÷	Tot. Tycho extra umb. (Fuerat tot. sub nub.)	Romæ	*Blanchin.* in Observat.
VI.						
1729	Febr.	13	7 44 22	In. (*Tot.*) Fin. 11, 20′, 41″	Romæ	*P. Hor. Burg.* vide 2 Part.
	Aug.	8	12 1 0	In. (*Tot.*) Fin. 15, 38, 0		

Ann. & Gr.	Mens.	Dies	Hor. ′ ″	Phases	Locus	Spectator. vel Calculatores.
1712	Jan.	7	22 21	(In Mari Indico)		
	Jul.	3	11 1	(Bor. in Mar. Pacif. Occid.)		*Mezzavae.*
VII.	Dec.	27	14 18	(in Mari Pacif. Orient.)		
1730	Jan.	18	7 28	(nobis inconspicua)		*Jo. Frider.*
	Jul.	14	16 10	Dig. 6, 75′ (*Austral.*)	Witember.	*Weidler.*
1713	Jun.	22	12 10	(circa mediam noctem)		
VIII.	Dec.	17	5 12	(In America Meridion.)		*Mezzavae.*
1731	Jan.	7	23 11	(In Africa)	ad M. Bon.	
	Jul.	3	18 42	(Ad Merid. ultra Gang.)		*Manfr.*
	Dec.	29	7 &c.	*Annularis.* V. 2 Part. c. 2.	In Sinis	*P. Simonelli.*
1714	Jun.	11	17 34	(Ad Merid. Sinar. h. 24)	ad M. Bon.	*Mezzav.*
	Nov.	6	21 42	(Ad Merid. Persidis)		
IX.	Dec.	6	14 55	In Mari Pacif. Orient.		
1732	Jun.	22	0 41	(In Africa)		
	Nov.	17	18 56	(Invisibilis Europæ)		*Manfr.* Eph.
	Dec.	16	23 5	Max. Obscurat. *Bor.* dig. 1, 47′ prædicebatur	adM. Holm.	
1715	Maji	2	21 10 54	*Total.* cum Mora 3′, 22″.	Londini	*Louv. lle, Halley.*
X.	Oct.	26	21 38	(Omiss. in Ephem. Manfr.)		
1733	Maji	13	7 14 46	*Tot.* cum mora 2′, 8″. Emersio cœpit h. 7, 16′, 54″.	Gothemb. in Svetia	D. Borger. *Vass.* n. 429. Trans. Ang.
	Nov.	6	5 18	(Nobis contigit post occas.)	ad M. Bon.	*Manfr.* Eph.
1716	Apr.	21	15 11	(Omiss. in Eph. Manfr. sed vis. in Mar. Pacif.)		
XI.	Oct.	14	22 54	(*Tot.* in Afr. ex typo Manfr.) invisib. Italiæ		
1734	Maji	2	23 24	Dig. 3, 42′ *Austr.* prædicebant (*Tot.* in Africa)	ad M. Mess.	*Manfr.* Eph.
	Oct.	26	6 44	(*Total.* in Mari Indico)		
1717	Apr.	11	5 24	(Omiss. in Eph. Manfr. Europæ invisib.)	Ex Leg. nostræ Investig. I, c. 8.	
XII.	Oct.	4	7 9	(Om. ib., Ital. post Occ. ☉)		
1735	Apr.	22	12 59	(In Mari Pacif.)	ad M. Bon.	*Manfred.*
	Oct.	15	22 19 2	V. Iconism. VI, Fig. 17.	In Sinis	*P. Simonel.*

Ann. & Gr.	Mens.	Dies.	Hor. ' "	Phases	Locus.	Spectat. vel Calculatores
1712	Jan.	23	7 41 30	Obsc. dig. 3, 40' (*Boreal.*)	Parisiis	in M.R.S.A.
	Jul.	17	21 10	(Nobis interdiu)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
VII.						
1730	Febr.	2	16 34	Max. obsc. dig. 3. 22'. *Bor.* pręd.	ad M. Bon.	*Manfredi.*
	Jul.	29	4 49	(Nob. invisib.)		
1713	Junii	8	8 16	Finis (fuit partial. *Boreal.*)	Bononiæ	*Manfred.* in M. R. S. A.
VIII.	Dec.	1	15 36 40	Dig. 4, 56' (*Austral.*)	Parisiis	*Mar. & Cass.* in M.R.S.A.
1731	Junii	19	14 35 ÷	Max. Obscur. prædicebatur Dig. 2, 20' *Boreal.*	ad M. Bon.	*Manfr.* Eph.
	Dec.	13	0 16	(Nobis circa merid. invis.)		
1714	Maji	28	19 28	(Nobis per diem)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
	Nov.	21	1 47	(Nobis invisib.)		
IX.						
1732	Junii	8	11 45	(Fin. post *tot.* obsc.) viderunt	Pekini	Acad. Imp.
	Dec.	1	9 8 50	Immers. *tot.* Em. cœpit h. 10, 48', 27". Dur. Imm. 57', 22". Em. 58', 28". *Tot.* h. 3, 35', 37".	Parisiis	*Jo. D. Cass.*
1715	Maji	18	0 49	(Nobis circa merid.)	ad M. Bon.	*Mezzavac.*
	Nov.	10	15 13 51	Init. Fin. h. 18, 1', 13". (Max. obsc. visa a D. Planude Montepess. h. 8, 45') *Bor.*	Massiliæ	*P. Fevillec.* O. Minim. in R. S. Ac.
X.						
1733	Maji	29	14 38	Obsc. ad *Aust.* Eur. dig. 8, 24'.		
	Nov.	21	7 15	In. Fin. h. 10, 4, 30" præcess. max. obs. dig. 8, 54' *Bor.*	Pekini	V. a Part.
1716	● ○	●	○ ○			
XI.				Luna per hos annos Telluris umbram non est ingressa.		
1734	○ ●	○	○ ●			
1717	Mart.	26	15 16	Dig. 7, 17' *Boreal.*	Parisiis	in M.R.S.A.
	Sept.	20	8 10 45	Fin. (præcess. max. obscur. dig. 7 ÷ *Austral.*)	Norimber.	*Wurzelbaur*
XII.						
1735	April.	6	23 19	Europæ inconspicua.	ad M. Bon.	Idem ibid.
	Oct.	1	13 35 35	Max. obsc. dig. 6, 10' (Paris. h. 3, 38', 58". Dig. 6, 24' *Austral.*)	Thuriis Parisiis	*Jo. D. Cas.* in M. R. S. A. *Le Monier.*

Anni & Grad.	Mens.	D.	Hor.	′	″	Phases	Locus	Spectator. vel Calculatores.
1718	Mart.	1	19	35		Sum. obsc. dig. 2, 53′ *Bor.*	Berolini	*Will. Vagn.* in Act. Erud. L.
	Aug.	25	13	22		Post nostram med. noctem.	ad Mer. Bon.	*Manfr.* Eph.
XIII.	Sept.	23	21	37		Visib. in Mosc. & Tartar. ex Ephem. Manfredii.	ad Mer. Bon.	
1736	Mart.	12	3	20		In Zona frig. *Bor.* ult. Groël.		
	Apr.	10	20	21		(Ad Mer. Indiar. Austral.)	ad Mer. Bon.	*Manfredi.*
	Sept.	4	21	11		(hor. 24 ad merid. Persid.)		*Jac. Cass.* in
	Oct.	4	5	28		Dig. 3, postea nubes.	Parisiis	Memor.
1719	Febr.	18	19	6	20	Erat 4 dig. ad Ort. hybern. Fin. hor. 7, 34′, 50″.	Romæ	*Blanchin.* in Observ.
XIV.	Aug.	15	5	45		(In America Meridion.)	ad Mer. Bon.	Eph. *Manfr.*
1737	Mart.	1	4	48	58	Max. Obsc. dig. 8, & amplius *Bor.* post Occ. ex præc. obs.	Patavii	*M. Poleni*
	Aug.	25	13	13		In Mari Pacif. Orient. Aust.	ad Mer. Bon.	*Manfr.* Eph.
1720	Febr.	7	22	40		(Nobis ante Solis Ortum)	ad Mer. Bon.	*Manfr.* Eph.
XV.	Aug.	3	17	22		In Europa finem vidit.	Berolini	*Kirk.* in Misc.
1738	Febr.	18	6	53		(Nobis post Occas. Solis)	ad Mer. Bon.	*Manfr.* Eph.
	Aug.	15	0	30		Max. Obsc. dig. 3, 15′ *Aust.* (*Total. in Africa*)	Viennæ	*D. Marinon* T. 4. obs. Ver.
1721	Jan.	27	9	0		(In Mari Pacif. Occid.)	ad Mer. Bon.	*Manfr.*
	Jun.	24	6	45		Dig. 1. Coram Rege in Palatio Luparæ.	Parisiis	*Maraldi* in M. R. S. A.
XVI.	Jul.	23	22	2		(Invisib. Italiæ) visib. in region. Boreal.		
	Dec.	18	13	11		(Nobis invisibilis)		
1739	Febr.	7	17	36		(Europæ invisib.)		Ex Ephem.
	Aug.	4	5	43		Dig. 7, 4′ *Bor.* Fin. hor. 6, 39′, 21″.	Romæ	*P. Burgund.*
	Dec.	29	21	6	40	Init. (Max. Obsc. dig. 1, 15′) Fin. h. 21. 58′, 47″ *Bor.*	Neapoli′	Sine Nomine
1722	Jan.	17	0	8		(Visib. in Africa Merid.)		
	Jun.	13	8	23		(Ad merid. Insul. Salom.)	ad Mer. Bon.	*Manfred.*
XVII.	Dec.	8	2	51	3	(*Tot.* in Afr.) dig. 6, 12′ *Aust.*	Versaliis	M. R. S. Ac.
1740	Jan.	28	8	56		(In Mari Pacif. Occident.)		
	Jun.	23	15	2		(In Mari Pacif. Orient.)		
	Dec.	28	11	29		Bor. in Oceano Pacif. Occ.		
1723	Jun.	2	16	0		(Ad Merid. Novæ Guineæ)		
XVIII.	Nov.	27	10	16		(In Mari Pacifico Occid.)	ad Mer. Bon.	*Manfr.* Eph.
1741	Jun.	12	23	4		(In Africa Australi)		
	Dec.	7	18	29		Ad merid. Regni Siam)		

Ann. & Grad.	Mens.	D.	Hor.	′	″	Phases	Locus	Spectator. vel Calculatores.
1718	Marc.	16	6	22	2	Fin. Ecl. (fuit *tot.* cum mor.)	Ravennæ	*Nad.* T. I. Noviss. Eph. M.
	Sept.	9	6	42	13	Init. Ecl. *tot.* imm. h. 7. 47′. 50″		
XIII.						Init. Emersionis 9. 33. 20	Bononiæ	Obs. *Manfr.*
						Fin. Eclipsis 10. 38. 51		
1736	Mart.	26	11	32	10	Imm. *tot.* Emer. cœpit h. 13. 11′. 29″	Leodii	*P. Maire* in M. R. S. Ac.
	Sept.	19	13	47	7	In. Ecl. *tot.* imm. 14. 51. 11		
						Immers. cœpit 16. 37. 58	Patavii	*M. Poleni*
						Fin. Eclipsis 17. 42. 5		
1719	Mart.	5	20	32		Med. sub Horiz. cum dig. 7, 6′, 4″ *Aust.* promittebat	Bononiæ	*Manfr.* Eph.
XIV.	Aug.	29	8	32	32	Med. dig. 4, 39′ (*Bor.*)	Paris. Spec.	*Jo. Cassini* in M. R. S. Ac.
1737	Mart.	16	11	56		Obsc. ad Aust. dig. Eur. 6. 36′	Pekini	*P. Kegl.* vid. 2 Part.
	Sept.	8	14	50		Init. Eclips. h. 16, 10′, 11″ Dig. 6 *Bor.*	Bononiæ	*Rov. & Math.*
1720	o o	o		o	o			
XV.						Nullum Lunæ deliquium.		
1738	o o	o		o	o			
1721	Jan.	13	5	12		Finis (fuit partial. ad *Bor.*)	Oeniponte	*PP. Soc. Jesu.*
	Jul.	8	21	27		Europæ interdiu	ad Mer. Bon.	*Manfredus.*
XVI.								
1739	Jan.	24	10	34		Init. Fin. h. 12, 23′ 30″ (fuit partial. ad *Boream*)	Neapoli	*Petr. Martini* vid. 2 Part.
	Jul.	20	9	41	3	Init. Eclips. (*total.*) Fin. Ecl. h. 12, 49′ 29″.	Sinoæ in Cochinchina	*P. Siebert* v. 2 Partem.
1722	Jan.	2	12	15		Finis (fuit *Totalis*)	Pekini	*P. Keg.* T. I. Eph. *Manfr.*
	Jun.	28	12	16	20	Init. Fin. 15, 36′, 45″ (fuit *Totalis*)	Parisiis	*J. P. Marald.*
XVII.	Dec.	22	5	36	30	Fin. (fuit partial. ad *Aust.*)	Oeniponte	*P. Nic. Gram.*
1740	Jan.	14	4	13	0	Init. imm. *Tot.* h. 5, 16′, 15″	Pekini	V. 2 Part.
	Ju.	8	22	3		Invisib. in Europa.	ad Mer. Bon.	*Manfr.* Eph.
1723	o o	o		o	o	Nullus hoc Anno Lunæ defectus.		
XVIII.								
1741	Jan.	2	6	5	40	Init. (fuit Partial. *Aust.*) In Ital. die 1. circa mediam noctem sequentem.	Pekini	Vid. 2 Part. hujus Oper.

TABULA VI.

Novem Periodi Ægyptio-Chaldaicæ ſeſe immediatè conſequentes.

Ordo Per.	Num. Lun.	Anno	Mens.	Die	H. & m. a Mer. ′ ″	Quantitas Eclips.	Obſervatores, vel Calculatores
I.	223	1739 IV Biſs.	Jan.	24	11 58 45	Dig. 7. ferè Bor.	Neapoli *Petr. Martini.* Vid. 2 Part. c. 1.
II.	446	1721 V. Biſs.	Jan.	13	3 44	Dig. 7. 20′ Bor.	OEniponte a *N.N. Patr.*
III.	669	1703 III. Biſs.	Jan. quia	2 ann.	19 3 40 1700 non	Dig. 7. 18′ Bor. fuit B.	Paris. *De la Hire.*
IV.	892	1684 V. Biſs.	Dec.	21	11 18	Dig. 9. 3 q. Bor.	Ephem. *Argoli.*
V.	1115	1666 IV. Biſs.	Dec.	11	3 11	Dig. 8 ferè	Ex calc. ad Mer. Rom. ab *Arg.* non notata.
VI.	1338	1648 V. B.	Nov.	29	18 57	Dig. 9 ÷	Ephem. *Argoli.*
VII.	1561	1630 IV. Biſs.	Nov.	19	11 25	Dig. 9. 27′	Ingolſt. *P. Arget.* omiſſa a *Magino.*
VIII.	1784	1612 V. B.	Nov.	8	10 7 ÷	Dig. 9. 3 q.	Macai *P. Julius de Alen.*
IX.	2007	1594 Detracti	Oct. 10 d.	28 An.	18 48 Correctio	Dig. 9. ÷ Bor. nis, 1582.	Goëſæ *Lansbergius.*
		1576	Oct.	7	11 32		Uraniburgi *Tycho.*

TAB. VII. Anni Periodici ſine Lunae Defectibus.

1525 — In Veter. Ephem. notatur Lunæ deliq. d. 4 Jul. & 29 Decemb. (ſtylo novo ſi tunc fuiſſet in uſu d. 7 Jan. ſequentis) h. 10, 3 q. ad Merid. Ulmæ.

- I
- 1543 ○ ●)
- II
- 1561 ○ ○)
- III
- 1579 ● ○)
- IV
- 1597 ○ ○)
- V
- 1615 ○ ○)
- VI
- 1633 ○ ○)
- VII
- 1651 ○ ●)
- VIII
- 1669 ○ ○)
- IX
- 1687 ● ○)
- X
- 1705 ○ ○)
- XI
- 1723 ○ ●
- XII

Per hos annos Luna in umbram Terreſtrem non incidit, quia in oppoſitionibus diſtantia a Nodo major erat 15 grad.: etiam a. 1699, 15 April. quando praeterea Latitudo Lunae Auſtralis major fuit aggregato ſemidiametrorum umbrae Terr. & Lunae ubique Terrarum.

1741 — Redit Lunæ deliq. d. 1 Januar. (21 Decemb. præced. ſtylo Juliano)

TABULA VIII.

Parallelismus Eclipsium LUNÆ in principio, & fine Periodi 179 ann. Lun.

Exemp.	Anni	Mens.	D.	Hor & min.	Spec. & Quant. Ecl.	Ex Observation. vel Tabulis
I	1547 1721	Maji Jan.	4 13	10 p. m. 27 3 p. m. 47	Dig. 8 Dig. 7, 20' Bor.	Ex Tab. Alphons. VV. EE. Bon. Merid. ex var. Observ.
II	1549 1722	Apr. Dec.	12 22	3 mat. 19 4 p. m. 16	Dig. 2 Dig. 6, 20' Aust.	Ulm. ex Alph. Tab. vet. Eph. OEnip. a P. Grammatici.
III	1551 1724	Feb. Oct.	20 31	8 p. m. 21 16 p. m. 32	Total. cum mor. Dig. 7 ÷ Bor.	Ex Alphons. Tab. VV. Eph. Ingolstad. P. Grammatici.
IV	1555 1729	Jun. Febr.	4 13	3 mat. 9, 3 q. p. m.	Totalis Totalis	Wittemberg. apud Reinh. Flor. ex Observatione.
V	1560 1733	Mart. Nov.	12 21	4 mat. 33 1 vesp. 40	Dig. 3 ferè Nobis invisibil.	Lovanii Corn. Gemma L. II. Ex Eph. Manfredi.
VI	1565 1739	Nov. Jul.	7 20	12 p. m. 46 4 p. m. 56	Dig. 11, 46	Ex Tab. Prut. ad M. Antuerp. Ex Eph. Manfr.
VII	1569 1742	Mart. Nov.	7 12	circa merid.	Totalis Nobis invisibil.	Lov. a Corn. Gemma L. II. Ex Ephem. Manfredi.
VIII	1572 1946	Jun. Mart.	25 7	9 p. m. 6 4 p. m. 36	Dig. 6, vel 8 Invisibilis	Ex Moestl., & Corn. Gemma. Ex Ephem. Manfr.
A	1543 1716		B	1747 1720	C	1550) 1723) sine ulla Eclipsi Lun.

TABULA IX.

Parallelismus Eclipsium SOLIS in principio, & fine ejusd. Per. 179 ann. Lun.

Exemp.	Anni	Mens.	D.	Hor. & min.	Spec. & Quant. Ecl	Ex Observation. vel Tabulis.
I	1544 1717	Jan. Oct.	24 4	8. 53' p. m. 7. 9 p. m.	Dig. 10 Tot. in Am. Sep.	Lov. a Gem. Fr. c. 18. Rad. Ast. Ex Typo Manfrediano.
II	1545 1719	Jun. Febr.	9 19	4 mat. 5 p. m.	D. 4, 40' Dig. 7, 15'	Lov. Gem. Fris. c. 15. Rad. Ast. Illata ex obs. Ill. Bianchini.
III	1560 1734	Aug. Maji	21 3	circa merid. 9 ÷ mat.	Tot. cum mora Totalis in Afr.	Conimb. a Clav. c. 4. in Sph. Vix. 20' Ulyssipone.
IV	1563 1737	Jun. Mart.	20 1	4. 50' p. m. 5 p. mer.	Dig. 8 ÷ Dig. 4 ÷ Bor.	Ex Ephem. Joann. Stadii. Senis ex Observatione.
V	1567 1740	Apr. Dec.	9 18	circa mer. 11 ÷ p. m.	Annularis Rom. Invisib. Europæ	a Clavio loco citato. Ex Ephem. Manfredi.

TABULA X.

Novae, ac Majores Eclipſium Periodi continuatâ Serie per Undecim annorum millenaria ex Primâ Noſtrâ Tabulâ ſupputatæ.

Ordo Period.	Anni Juliani	Diſt. ☉ a pr. ☾ Nodo in fine ann. Jul. Gr.	'	"	Epactæ, vel Complementa. D.	H.	'	"		Diſtant. ☉ ab eod. Nodo in fine ann. Lun. Gr.	'	"	Anni Lunares.
I	521	0	49	23	0	3	11	11	Deſunt pro Complem. ad Syzyg.	0	57	39	537
II	1042	1	38	46	0	6	32	16		1	55	44	1074
III	1563	2	28	9	0	9	33	33		2	52	40	1611
IV	2084 B	4	19	52	0	11	15	16	Superabundant Epactæ poſt Syzygiam	3	50	39	2148
V	2605	5	9	15	0	8	4	5		4	48	18	2685
VI	3125	5	58	38	0	4	52	54		5	45	58	3222
VII	3647	6	48	1	0	1	41	44		6	43	38	3759
VIII	4168 B	8	39	43	0	22	30	33		7	41	17	4296
IX	4689	9	29	6	0	19	19	22		8	38	2	4833
X	5210	10	18	30	0	16	8	11		9	36	36	5370
XI	5731	11	7	33	0	12	57	0		10	34	1	5907
XII	6252 B	12	59	35	1	9	45	49		11	31	55	6444
XIII	6773	13	49	8	1	6	34	38		12	29	44	6981
XIV	7294	14	38	21	1	3	23	31		13	27	14	7518
XV	7815	15	27	44	1	0	12	16		14	24	53	8055
XVI	8336 B	17	19	27	1	21	1	5		15	22	54	8592
XVII	8857	18	8	50	1	17	30	54		16	21	2	9129
XVIII	9378	18	58	12	1	14	38	43		17	17	53	9666
XIX	9899	19	47	36	1	11	27	32		18	15	32	10203
XX	10420 B	21	39	18	2	8	16	21		19	13	12	10740
XXI	10941	22	28	41	2	4	59	11		20	12	10	11277
XXII	11462	23	18	3	2	1	54	0		21	8	30	11814

TAB. XI. Conversionis Eclipticorum Digitorum.

Europæ in Sinicos — Sinicorum in Europæos

Digit. Europ.	Collectio min. Europæorû	Dig. Sinen.	Collectio min. Sinen.	Digit. Sinen.	Collectio min. Sinen.	Dig. Europ.	Collectio min. Europ.
I	60	$\frac{5}{6}$	50′	I	60′	I 12	72′
II	120	I 40	100	II	120	II 24	144
III	180	II 30	150	III	180	III 36	216
IV	240	III 20	200	IV	240	IV 48	288
V	300	IV 10	250	V	300	VI	360
VI	360	V	300	VI	360	VII 12	432
VII	420	V 50	350	VII	420	VIII 24	504
VIII	480	VI 40	400	VIII	480	IX 36	576
IX	540	VII 30	450	IX	540	X 48	648
X	600	VIII 20	500	X	600	XII	720
XI	660	IX 10	550				
XII	720	X	600				

TABULA XII. Conversionis Minutorum.

Europæor. in Sinica — Sinicor. in Europ.

Min. Sec.	′ ″	″ ‴	Min. Sec.	′ ″	″ ‴
1	0	50	1	1	12
2	1	40	2	2	24
3	2	30	3	3	36
4	3	20	4	4	48
5	4	10	5	6	
6	5		6	7	12
7	5	50	7	8	24
8	6	40	8	9	36
9	7	30	9	10	48
10	8	20	10	12	0
20	16	40	20	24	0
30	25	00	30	36	0
40	33	20	40	48	0
50	41	40	50	60	0
60	50	0	60	72	0

TABULA XIII.

Digiti Ecliptici Europæi actualis Obſcurationis cum Scrupulis circuli maximi: ſive apparentis Diam. Luminarium comparati.

Diamet. ☉ & ☾	29′		29 ½		30′		30 ½		31′		31 ½	
Dig. deficientes	′	″	′	″	′	″	′	″	′	″	′	″
	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴
I	2	25	2	27 ½	2	30	2	32 ½	2	35	2	37 ½
II	4	50	4	55	5	0	5	5	5	10	5	15
III	7	15	7	22 ½	7	30	7	37 ½	7	45	7	52 ½
IV	9	40	9	50	10	0	10	10	10	20	10	30
V	12	50	12	17 ½	12	30	12	42 ½	12	55	13	7 ½
VI	14	30	14	45	15	0	15	15	15	30	15	45
VII	16	55	17	12 ½	17	30	17	47 ½	18	5	18	22 ½
VIII	19	20	19	40	20	0	20	20	20	40	21	0
IX	21	45	22	7 ½	22	30	22	52 ½	23	15	23	37 ½
X	24	10	24	35	25	0	25	25	25	50	26	15
XI	26	35	27	2 ½	27	30	27	57 ½	28	25	28	52 ½
XII	29	0	29	30	30	0	30	30	31	0	31	30

Eclipticorum Digitorum minuta, ſeu partes ſexageſimæ.

Digitor. minuta.												
′	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴
1	2	25	2	27 ½	2	30	2	32 ½	2	35	2	37 ½
5	12	5	12	17 ½	12	30	12	42 ½	12	55	13	7 ½
10	24	10	24	35	25	0	25	25	25	50	26	15

Atque ita de cæteris, ut retentis ſuperioris Tabulæ numeris mutentur notæ fractionum in ſpeciem proximè minorem, ideſt Minuta Prima in Secunda, Secunda in Tertia.

Con-

Continuatio ejusdem *Tabulæ XIII.*

Diamet. ☉ & ☾	32′		32′ ÷		33′		33′ ÷		34′	
Dig. deficientes	′	″	′	″	′	″	′	″	′	″
	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴
I	2	40	2	42 ÷	2	45	2	47 ÷	2	50
II	5	20	5	25	5	30	5	35	5	40
III	8	0	8	7 ÷	8	15	8	22 ÷	8	30
IV	10	40	10	50	11	0	11	10	11	20
V	13	20	13	32 ÷	13	45	13	57 ÷	14	10
VI	16	0	16	15	16	30	16	45	17	0
VII	18	40	18	57 ÷	19	15	19	32 ÷	19	50
VIII	21	20	21	40	22	0	22	20	22	40
IX	24	0	24	22 ÷	24	45	25	7 ÷	25	30
X	26	40	27	5	27	30	27	55	28	20
XI	29	20	29	47 ÷	30	15	30	42 ÷	31	10
XII	32	0	32	30	33	0	33	30	34	0

Eclipticorum Dig. min. ſeu partes ſexageſimæ.

Digitor. minuta.										
′	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴	″	‴
1	2	40	2	42 ÷	2	45	2	47	2	50
5	13	20	13	32 ÷	13	45	13	57 ÷	14	10
10	26	40	27	5	27	30	27	55	28	20

TABULA XIV.

Comparatio Anguli facti in Disco Terr. ab Axe Æquatoris, & Eclipticæ, juxta istius triplicem Obliquitatis hypothesim seu varietatem.

		Gr. 23. 30' I			Gr. 23. 29' II			Gr. 23. 28' III				
Sig.)	Gr.	Gr.)	min.)	sec.	Gr.)	min.)	sec.	Gr.)	min.)	sec.	Gr.	Sign.
♈ · ♎	0	23	30	0	23	29	0	23	28	0	30	
	1	23	29	48	23	28	48	23	27	48	29	
	2	23	29	13	23	28	13	23	27	13	28	
	3	23	28	17	23	27	17	23	26	17	27	
	4	23	26	57	23	25	57	23	24	57	26	
	5	23	25	13	23	24	13	23	23	13	25	
	10	23	10	52	23	9	52	23	8	52	20	
	15	22	46	56	22	45	58	22	44	59	15	
	20	22	13	28	22	12	30	22	11	33	10	
	25	21	30	29	21	29	32	21	28	37	5	
	30	20	38	3	20	37	10	20	36	16	0	♍ ♓
♉ ♏	5	19	36	17	19	35	25	19	34	34	25	
	10	18	25	20	18	24	30	18	23	42	20	
	15	17	5	25	17	4	39	17	3	54	15	
	17	16	31	3	16	30	17	16	29	33	13	
	20	15	36	54	15	36	12	15	35	36	10	
	23	14	39	51	14	39	10	14	38	30	7	
	25	13	0	13	13	59	35	13	58	56	5	
	30	12	15	57	12	15	22	12	14	48	0	♌ · ♒
♊ · ♐	3	11	10	0	11	9	29	11	8	58	27	
	5	10	24	45	10	24	15	10	23	46	25	
	10	8	27	31	8	27	7	8	26	44	20	
	13	7	14	42	7	14	22	7	14	2	17	
	15	6	25	15	6	24	57	6	24	39	15	
	17	5	35	11	5	34	55	5	34	39	13	
	20	4	19	5	4	18	52	4	18	12	10	
	22	3	27	47	3	27	16	3	27	26	8	
	25	2	10	13	2	10	6	2	10	0	5	
	26	1	44	14	1	44	9	1	44	4	4	
	27	1	18	13	1	18	10	1	18	6	3	
	28	0	52	10	0	52	8	0	52	5	2	
	29	0	26	6	0	26	5	0	26	3	1	
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	♋ · ♑

Angulus *ad Occas.* Axi Æquatoris quando Sol tendit a Solstitio Hiberno ad Æstivum: *ad Ortum* quando Sol tendit a Solstitio Æstivo ad hibernum.

Synopsis Doctrinæ *Hallejanæ* de Mercurii Transitu ante Solis Discum.

Dist. min. centror.	Semiduratio in Sole			
Min. dist.	Autumno Hor.	ad ☊ min.	Vere Hor.	ad ☋ min.
0	2	44 ÷	4	0 ÷
1	2	44	4	0
2	2	43	3	58 ÷
3	2	41 ÷	3	56
4	2	39 ÷	3	53
5	2	36 ÷	3	48 ÷
6	2	33	3	43
7	2	28 ÷	3	36
8	2	23	3	28
9	2	17	3	18 ÷
10	2	10	3	7
11	2	1	2	54
12	1	51	2	38
13	1	39	2	19
14	1	31	1	55
15	1	24	1	21 ÷
15 ÷	0	50	0	56
16	0	30	0 0	0
Diametri	Solis 31′, 34″ ☿ 12″.		Solis 31′, 54″ ☿ 13″ ÷	
	An.) d.) h.) m.)	Differ. Viæ	An.) d.) h.) m.)	Differ. Viæ
Periodi, sive Reditus ☿ ante Solis Discum	6. 8. 17. 25 7. 6. 23. 51 13. 2. 17. 34 46. 1. 4. 51 263. 0. 11. 31 ÷	. 30′. 50″ Bor. . 12. 47 Aust. . 8. 3 Bor. . 1. 12 Bor. . 0. 10 Bor.	13. 3. 7′. 37″ (33 ferè 46. 0. 7. 14 263. 1. 11. 49	. 16′. 55″ Aust. . 14. 2 Bor.) . 2. 53 Aust. . 0. 22 Aust.
Epoch. ad Merid. Londini	1677, 7 Nov. (28 Octob. stylo Veteri) minima centror. distantia h. 0, 28′. Latit. app. 4, 40′ Boreal.		1661, 3 Maji (23 April. stylo Veteri) minima centror. distantia h. 4, 52′. Latit. app. 4, 27′. Boreal.	

Vide Investig. III, §. XXII, ubi alii ☿ Transitus præteriti, ac futuri.

TA-

TABULA XVI.

Synopsis Eclipsium Satellitum Jovis juxta principia *Cassiniana*.

Supposità apparenti Diametro Jovis Perigei 51". Apogei 32" visa ex Tellure, visa ex distantiis mediis ex Sole 41" ÷ cum inclinatione Orbitæ Satell. ad Orbit. Jovis gr. 2, 55'; Nod. in g. 14. 30' ♒ & ☊

	I	II.	III.	IV
Tempus Immersionis sive ingressus Diam. in Discum Jovis	h. ′ ″ min. 6 58 max. 7 16	h. ′ ″ 9 0 10 10	h. ′ ″ 11 57 17 36	h. ′ ″ 15 5 59 17
Mora centri in Disco Jovis. Maxim. in ☊ Min. in 90 gr. a ☊	max. 2 23 56 min. 2 17 58	3 1 2 2 40 58	2 48 22 2 35 34	5 3 44 In Lat. g. 2, 10 non ingredit.
Mora in umbra Jov. Maxima in Nodis Min. in quadr. asp.	max. 2 16 20 min. 2 5 20	2 58 10 2 37 44	3 34 38 2 12 14	5 4 0 ad gr. 52 a Nodis ●
Diameter Orb. visæ ex Terris in distant. Media a Sole	3 55	6 14	9 58	17 30
Distantia a centro Jovis in ipsius Semidiametris	$5\frac{2}{3}$	9	$14\frac{21}{60}$	$25\frac{18}{60}$
Tempora Periodica	d. h. ′ ″ 1 18 28 36	d. h. ′ ″ 3 13 17 54	d. h. ′ ″ 7 3 59 36	d. h. ′ ″ 16 18 5 7
Epoch. 1700 ineunt. ad Merid. Paris.	d. h. ′ ″ 1 1 12 4 ÷	d. h. ′ ″ 2 2 33 54	d. h. ′ ″ 2 10 38 30	d. h. ′ ″ 2 17 39 20

FINIS.

IN-

INDEX ALPHABETICUS RERUM PRÆCIPUARUM TERTIÆ, ET QUARTÆ PARTIS.

Litera d *præfigitur paginis Quartæ Partis.*

Cycli

Ecl.

e Lu-

* Mithras in antro subjecti Tauri cornua contorquens est Sol in Eclipsi cùm Luna ex veteri transit in novam. Vide *Placid.* Scholiasten *Statii* sub finem Lib. I Theb. & hoc forte est symbolum Resurrectionis in sacris Mithræ memoratum a *Tertull.* c. 40 de Præscript.

Pe-

* Juxta RR. quos sequitur Auctor in Tab. Termin. Eclipt., differentia non est major 12 horis.

In

In Tertiâ Parte.

Pag.	lin.	ERRATA.	CORRIGE.
V	20	Yong-teingh	Yong-tcingh
XII	12	ſtarus	ſtatas
XXI	30	banc	hanc
2	3	Solem	huc
6	27	expectandam	expectandum
7	6	4''	14''
9	7	intenta	attenta
16	3	ignoti	ignari
	15	cenſere	cenſent
	19	&c. (*d*) (*e*)	(*e*) (*d*)
17	20	Heraclii	Heracliti
	23	appoſita	oppoſita
23	20	disfractionem	diffractionem
29	31	ex. gr. Eclipſim.	ex. gr. per Eclipſim
30	fin.	relinquit	reliquit
33	28	obtentam	obtectam
	34	confinia	confinio
35	12	ſublimiore	ſublimiora
41	17	expolleſceret	expalleſceret
43	1	ad Boream	ad Boream quando viſa Luna Latitudo apparet ad Boream
	11	Eurum	Caurum
47	17	minori	in majori, minor in minori
49	2	Sinis	finis
	20	adverſo	diverſo
50	4	inter	intra
69	4	90 min.	60 min.
70	6	a Sole 54', 10''	27' 10''
75	24	apogeis 37', 38''	27' 14''
80	28	aliquando undecim	aliquando. Undecim
81	20	anticipare	anticipent
85	16	gr. 170	gr. 180
89	28	duas	duas ſaltem (nam D. Mezzavacca deſignat tres eodem anno)
93	9	Interea	Inter ea
95	13	prima	primæ
97	11	συμβεβηκῶν	συμβεβηκῶς
102	36	♈ I	♈ E
110	penult.	minimus, maximus	minimas maximas
112	32	peculiares	peculiaris
113	21	ſolſticium	vel potius a novilunio viciniori ſive ante ſive poſt idem Solſtitium
114	3	Angulis quinquenniis	Ita quidem ex Auctore cit.

At ex *J. D. Caſſino* (Reflexions ſur la Chronologie Chinoiſe) Cyclus Sinenſium eſt annorum 60, ex quibus 22 ſunt Embeliſmales 13 Lunationum, reliqui communes 12 tantùm. Ergo ſimul ſumpti conficiunt Lunationes 742 & æquantur ferè 60 annis Solaribus, qui non eſt Cyclus Ecliticus ut videre eſt in noſtra Tabulâ I, in quâ Epacta eſt 3 dier. &c. 116

ERRATA. *CORRIGE.*

Pag.	lin.	Errata	Corrige
116	20	&	etsi
	31	ragiones	regiones
127	11	☊ *O*	☊ *F*
129	12	min. 16, 26.	Minor gr. 16, 26', sive 986'
130	20	*L*, *a*	*m*. *a*
131	1	*T*	*T* ☊
140	6	annos	annis
	26	Vietæ annor.	Vietæ: numerat annos
141	7	prædicebatur	prædicabatur
142	33	gr. 82, 29'	gr. 82, 39'
147	31	&	at
152	11	32 Maji	22 Maji
153	18	semidiametro	semidiametrorum
154	ult.	cap. 25	cap. 19
156	1	Actorem	Auctorem
158	8	illi	ille
163	34	4663	5663
	35	84918	84915
168	22	civili	civilis
172	6	Lunare	Lunarem
176	12) & 24)	11	13
178	12	periodum	periodus
183	11	inter	intra
191	3	restitutâ	restitute
	ult.	a. a. n.	a. a. a.
192	3	fer. 5, d. 3 April.	fer. 5 (d. 3 April.)
193	31	4, 19', 42''	4, 19', 52''
194	12	1603	1703
207	9	in iis	ex iis
215	3	e	a
	7	Rudolphinis	Recentioribus
224	22	1724	1724)

Leviores Orthographiæ defectus prudenti Lectori corrigendi relinquuntur, ut *ceterisque* pro *cæterisque*, *deprebensa* pro *depræbensæ*. *bemispbaio* pro *bemispbario*; *texte*, *sexquialtera*, *sexquitertia* pro *teste*, *sesquialtera*, &c

IN QUARTA PARTE

ERRATA. *CORRIGE.*

Pag.	lin.	Errata	Corrige
12	33	ad Axem Æquatoris	axem Telluris ad diametrum Æquatoris
13	18	$\frac{178}{708}$	$\frac{178}{1246}$ 708
	34	54', 23'' sive 3363'''	54', 23'', sive 3263'''

13 38

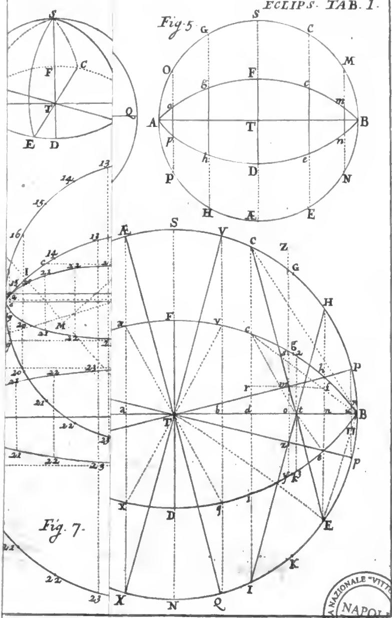
Pag.	lin.	*ERRATA.*	*CORRIGE.*
13	35	6726	6526
	36	6699 $\frac{30}{178}$	6489 $\frac{60}{178}$
	37	27" dimid. 13 ÷	37" dimid. 18 ÷
19	28	significabat	significabant
20	8	dicebant	dicebat
	16	tendet	tenderet (*V. Ind. Rer. Verb. Fabulæ*)
	18	appropinquat	*adde*, vel silens ad Solem in conjunctione obscurandum si ad Solis Ecl. referatur)
21	35	Lunaro	Lunæve
22	34	*is*	*est*
25	37	regiones	regionis
34	36	Schill . . . Kam-ki	Schall . . . Kam-hi
36	20	Parupegma	Parapegma
	31	Matercus, Avus	Maternus Avus
39	16	Tychoni	Tychonis
43	6	ad eam	ideam
48	5	a Sole	a Sole *U*
51	20	æquatio *b*	æquatio *b*
54	18	usum	usum vide lit. *a*
57	15	Inclinationum	Inclinationem
58	17	expletos 3	expletos 13
	19	summa 27	summa 37
59	36	mediæ	media
	ult.	*totus numerus* G *transferendus ad paginam sequentem*, lin. 12.	
61	2	1700, 15	1700, 11
63	27	arg. Lat. Lun. C	arg. Lat. Lun. *c*
64	2	ab *x*	ab *X*
	20	*b* prodit	*b* prodit
65	12	erat *x*	erat *X*
	31	motus ☊ 53	Motus ☊ 3"
75		Elementorum	Elementum
78	1 & 5	intelligi distantiam	intelligi correctionem faciendam relatè ad distantiam
80	29	min. 31', 38"	min. 31', 58"
82	7	Florentiæ maxima	Florentiæ: maxima
84	32	obliqui	obliquè
86	19	hanc	hæc
87	19	illum	illam
91	17	seu 310	seu 360
93	ult.	h. 1, 13', 50"	h. 3, 13', 50"
94	11	utiliter	ubilibet
95	9	ut Polum	ac Polum
	26	profecerit	profueris
96	11	in quâ	in quo
99	27	perpendicularium. Projectiones	perpendicularium projectiones
	34	interceptos	interceptas
100	19	circumferentia	circumferentiæ
102	32	juxta	justa

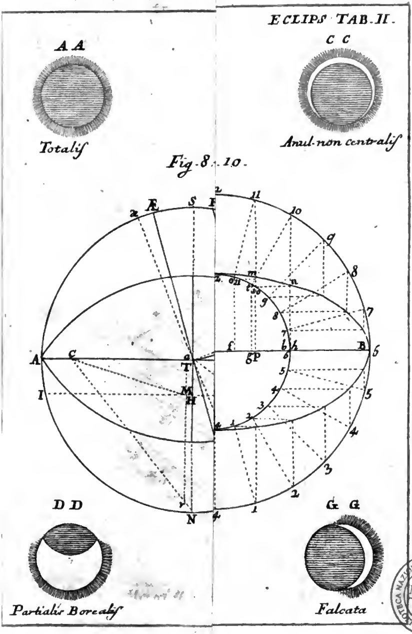
105 37

Pag.	lin.	ERRATA.	CORRIGE.
205	37	phasis	phases
208	30	propensam	protensam
	37	totam seriem	dabitur tota series
211	25	vel etiam	sed etiam
214	3	Luna	Luna, intelligendum
219	17	filo	follo
229	11	ut unica	at unica
	36	ea	eo
231	27	est	est ex
	19	Forrianus	Sorrianus
232	7	quæ	qui
233	8	tertium	tertiam
	35	subdivisa	subdivisi
234	11	Geograph. 1925 $\frac{44}{355}$	Geograph. 1925 $\frac{49}{355}$
235	20	montis	montes
	penult.	p. 947	p. 547
237	7	hora	ora
238	24	istarum	istorum
	29	apparent	appareт
239	23	notatâ	notata
243	4	Tauri.	Tauri. Ejus nodus in ♉
244	5	h. 1, 44'	h. 2, 44"
245	6	septimus	si septimus
247	18	hor. 2, 3'; 30"	h. 21, 3', 30"
248	32	linea	lineam
249	31	Memburgi	Fruemburgi
252	36	numerum	munerum
253	4	tertia	tertium
254	18	potuit	posuit
256	20	edito	edita
265	20	quæ	quem
266	2	Newtonianus	Newtonianas
268	3	meritum	meritam
271	31	Lib. IV, c. 9	Lib. VI, c. 9
279	6	retrogradationes	retragradasiono
281	26	mullo	multò
284	13	erunt	erult
285	19	calculi	concludi
289	32	sequente, 18 hor.	sequente 18, hor.
291	3	media	mediam
294	9	interiori	interim
297	18	observatam	observatum
202	20	horam	hora
203	16	angulum	angulo
207	25	stadiorum	studiorum
	ult.	54'	43'
208	9	54' . . . 3 Octob.	57' . . . 31 Octob.
213	2	ergo	erga
214	25	majorem	matrem
	36	Lunaris effectus perdurare	perdurare; totidem annis si fuerit Ecl. Solis
215	23	silenti	silentii
221	*ult.*	συμπάσχοι . . Eccl. VII.	συμπάσχει . . Eccl. XVII
VI	1	TAB. IV	TAB. III
XVIII	23	D. Borger V.ss.	D. Birger Vassen.

In Indice AA. non pauci præ festinatione omissi. *Innoc. XI*, & alios vide ante Primam Partem. *Petrus de Martino* &c. in II. *Alexandr. VII*, *P. Pappienum* in III. *Euclidem* aliosque in IV. *Fevilleum*, *Gemmam*, & alios in Tabulis.

ECLIPS. TAB. 1.



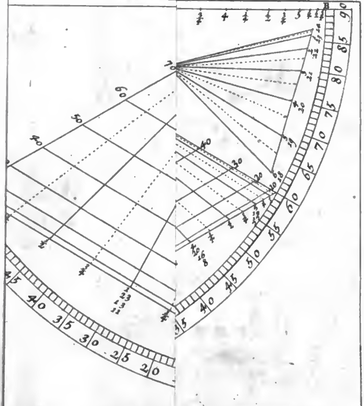

ECLIPS TAB. II.
A A
Totalis
C C
Anul. non centralis
Fig. 8. 10.
D D
Partialis Borealis
G G
Falcata

ECLIPS. TAB. III.

...br: civili
...s horas 2. 40
...31: matut:



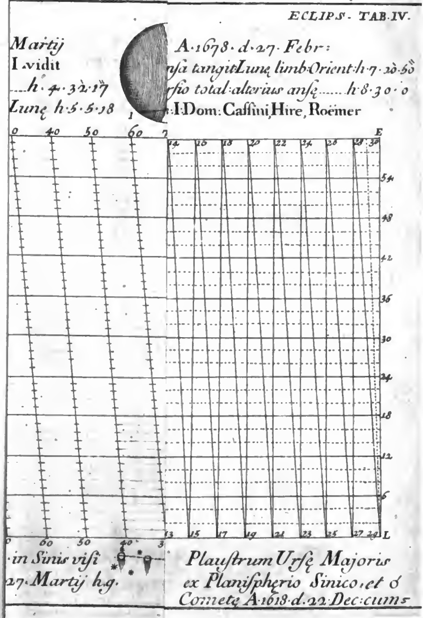
A. 1720. d. 31. Decembr:
...Lunæ disco occult: total: h. 4. 14. 30
...alis emersio .... h. 5. 32. 2
...me ab Ill: Blanchino visa.



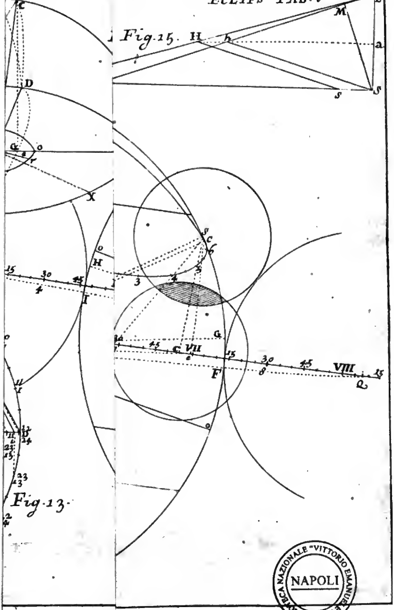
...Merid: Bonon:
...et in umbrâ,
...a digress: Occid:
...om: Cassini



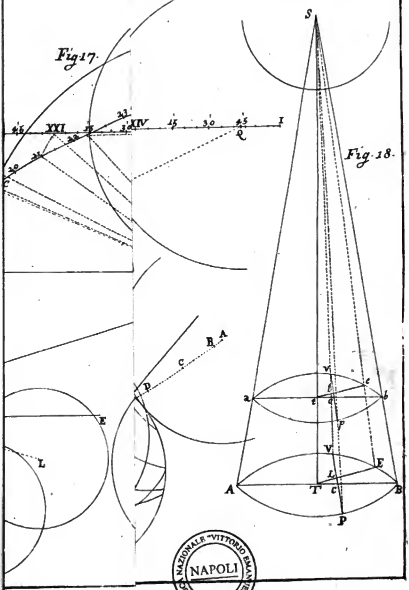
...4. Octobr: ☌ Cometæ
...n fusione Aquarij
...ctabat Phil: de la Hire


ECLIPS. TAB. IV.
Martij
I vidit
...h. 4. 32. 17
Lunę h. 5. 5. 38
A. 1678. d. 27. Febr:
nsa tangit Lunę limb: Orient: h. 7. 20. 50
rsio total: alterius ansę...... h. 8. 30. 0
: I. Dom: Cassini, Hire, Roëmer
0 40 50 60 7
E
14 16 18 20 22 24 26 28 30
54 48 42 36 30 24 18 12 6
13 15 17 19 21 23 25 27 29 L
0 60 50 40 3
in Sinis visi
27. Martij h. 9.
Plaustrum Ursę Majoris
ex Planispherio Sinico, et
Cometę A. 1618. d. 22. Dec: cum s

ECLIPS TAB. V.



ECLIPS. TAB. VI.



ECLIPS. TAB. VII.

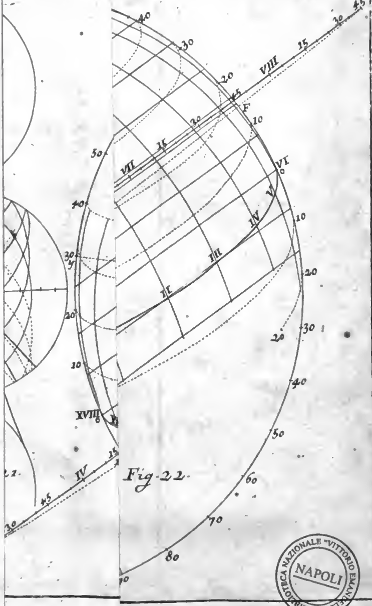
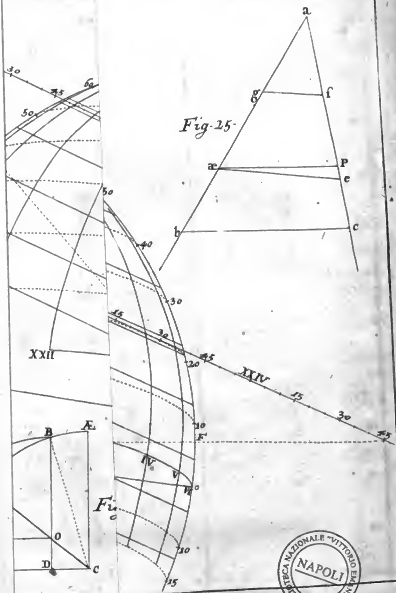


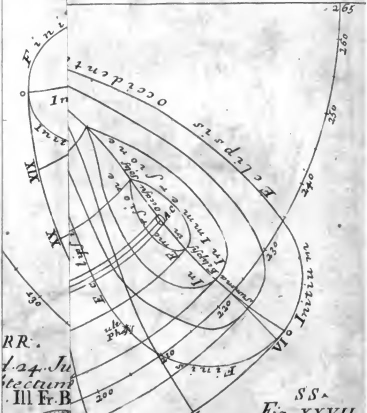
Fig. 22.


a
g
f
Fig. 25.
æ
P
e
b
c
XXII
XXIV
B
Æ
F
IV
V
VI
O
D
C
Fi

X.

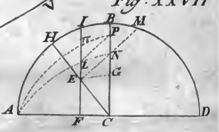


ECLIPS. TAB. X.

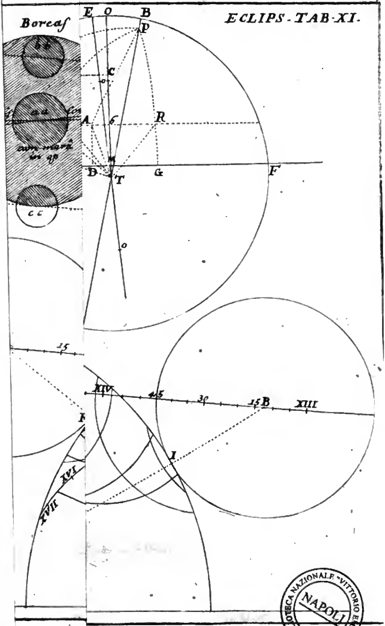


S S.

Fig. XXVII

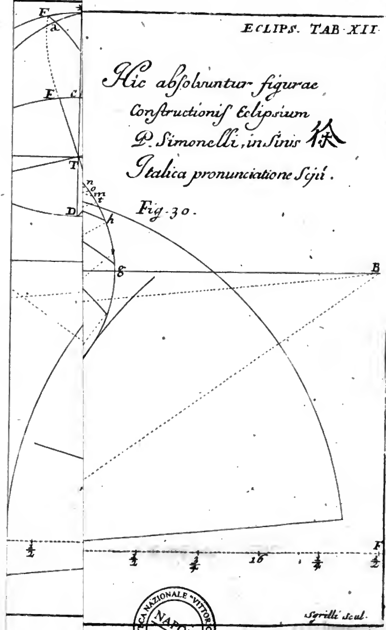


ECLIPS-TAB-XI.

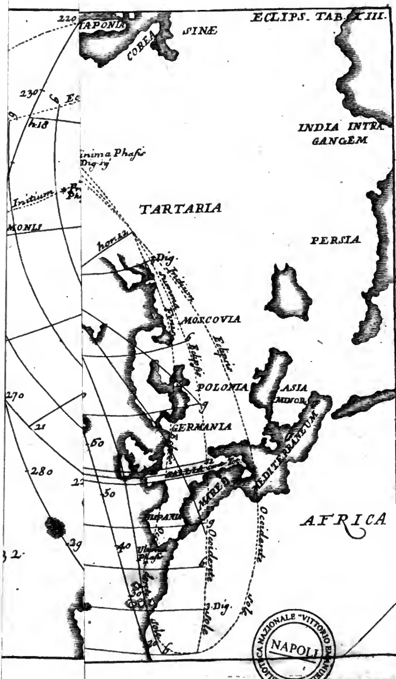


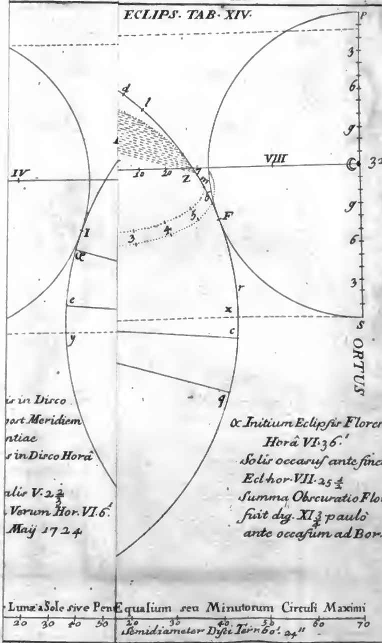
Hic absolvuntur figurae Constructionis Eclipsium P. Simonelli, in Sinis 徐 Italica pronunciatione Sciú.

Fig. 30.

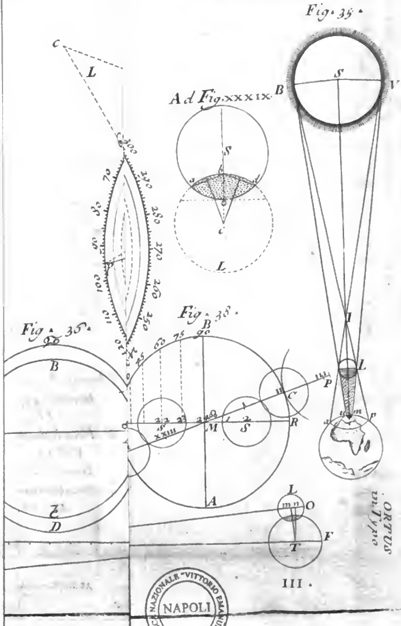


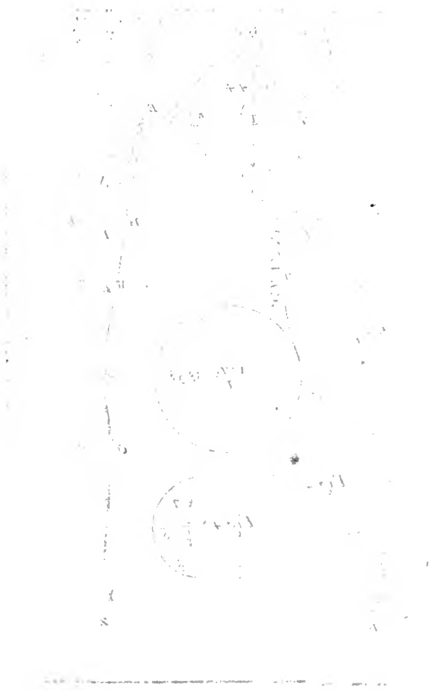
Sgrilli Scul.

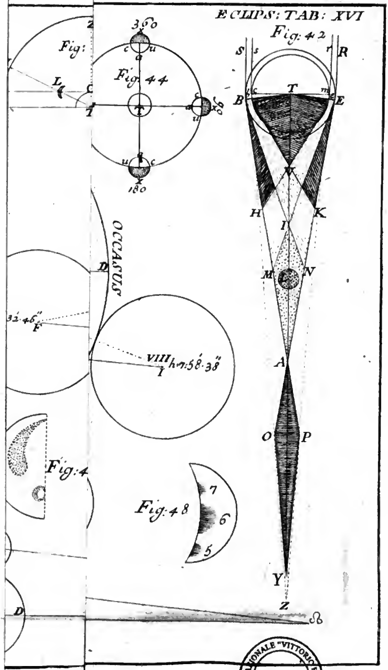

ECLIPS. TAB. XIII.
IAPONIA
COREA
SINE
INDIA INTRA GANGEM
TARTARIA
PERSIA
MOSCOVIA
POLONIA
ASIA MINOR
GERMANIA
MARE
MEDITERRANEUM
AFRICA
Initium
220
230
270
280
Occidente


ECLIPS. TAB. XIV.
P
3
6
9
VIII
32'
9
6
3
S
ORTUS
IV
d
l
10
20
Z
m
6
5
F
I
4
3
α
r
e
x
c
y
q
is in Disco
post Meridiem
ntiae
s in Disco Horâ
alis V. 2 2/3
Verum Hor. VI. 6'.
Maij 1724
α Initium Eclipsis Florent.
Horâ VI. 36.'
Solis occasus ante finem
Ecl. hor. VII. 25 1/2
Summa Obscuratio Flor.
fuit dig. XI 3/4 paulò
ante occasum ad Bor.
Lunæ a Sole sive Pen Equalium seu Minutorum Circuli Maximi
20 30 40 50 20 30 40 50 60 70
Semidiameter Disci Terr. 60'. 24"

ECLIPS. TAB. XV






ECLIPS: TAB: XVI
Fig: 42
Fig: 44
Fig:
Fig: 4
Fig: 48
OCCASUS
VIII h. 7. 58. 38"
32. 46"
360
180
S s r R
B T E
H I K
M N
A
O P
Y
Z
7
6
5


Mac. Aristarchi
ex Eodem
17